Zweiundzwanzigster Bericht

der

Oberhessischen Gesellschaft

für

Natur- und Heilkunde,

zugleich

Festschrift

zur Feier des

fünfzigjährigen Bestehens der Gesellschaft.

Mit 5 lithographirten Tafeln.

Gießen,
im Juli 1883.

Dem Andenken an ihre Begründer,

die Herren

Geh. Med. Rath Prof. Dr. **E. L. W. Nebel,**

Geh. Med. Rath Prof. Dr. **Fr. M. von Ritgen,**

Kreisarzt Dr. med. **G. Fr. Weber,**

widmet in dankbarer Gesinnung

die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

diese Festschrift.

Inhalt.

Seite

O. Buchner, Bericht über die Thätigkeit der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gieſsen während der ersten fünfzig Jahre ihres Bestehens VII

I. H. Hoffmann, Nachträge zur Flora des Mittelrhein-Gebietes. Fortsetzung 1

II. W. C. Röntgen, Ueber die durch elektrische Kräfte erzeugte Aenderung der Doppelbrechung des Quarzes 49

III. Carl Fromme, Magnetische Experimentaluntersuchungen. Mit einer Curventafel 65

IV. W. C. Röntgen, Ueber die durch elektrische Kräfte erzeugte Aenderung der Doppelbrechung des Quarzes. II. Abhandlung 98

V. H. Hoffmann, Phänologische Beobachtungen aus Mitteleuropa 117

VI. Hubert Ludwig, Verzeichniſs der Holothurien des Kieler Museums 155

VII. Kredel, Klinische Erfahrungen über Tuberkelbacillen . . 177

VIII. W. C. Röntgen, Ueber die thermo-, aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Quarzes 181

IX. Karl Eckstein, Die Mollusken aus der Umgegend von Gieſsen 187

X. K. Noack, Ueber das Tönen zusammenstoſsender Flammen. Hierzu eine Tafel 194

XI. August Rücker, Ueber die Bildung der Radula bei Helix pomatia. Hierzu eine Tafel 209

XII. Martin Jaffé, Analysen zweier glimmerartiger Mineralien aus dem Lahnthale 230

XIII. Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Gieſsen :

1) A. Streng, Ueber den Hornblendediabas von Gräveneck bei Weilburg 232

2) A. Streng, Ueber einen apatitreichen Diabas von Gräveneck 251

3) A. Streng, Ueber eine neue mikrochemische Reaction auf Natrium 258

4) A. Streng, Ueber eine Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffs behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung 260

5) Hermann Sommerlad, Ueber Nephelingesteine aus dem Vogelsberg 263

Seite

6) August Stroman, Die Kalkspathkrystalle der Umgegend von Giefsen. Hierzu Figur 1—13 284
7) Gustav Magel, Die Arsenkiese von Auerbach. Hierzu Figur 14—18 297
XIV. Fr. Thomas, Zwei Blüthenmonstrositäten von Potentilla und Chrysanthemum 305
XV. W. Will, Chemisch-mineralogische Notizen (aus dem Berliner Universitäts-Laboratorium) 309
XVI. Franz Riegel, Ueber die Anwendung des Kairins bei Pneumonie 317
XVII. C. W. Hempel, Beitrag zur Kenntnifs der jodcalciumhaltigen Heilquelle Saxon 321
XVIII. F. Marchand, Beiträge zur Kenntnifs der Dermoid-Geschwülste. Hierzu eine Tafel 325
XIX. C. Gaehtgens, Ueber einen alkaloidartigen Bestandtheil menschlicher Leichentheile 339
XX. Bericht über die von August 1881 bis Juni 1883 in den Monatssitzungen gehaltenen Vorträge 346
Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Section . 367
Sitzungsberichte der medicinischen Section . . . 367

Anlagen :

Anlage A. Generalregister der 22 seitherigen Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde . . 377
Anlage B. Verzeichnifs der im Tauschverkehr eingegangenen Schriften, Geschenke und gekauften Werke . . . 381
Anlage C. Statutenabdrücke : 1) der Gesellschaft; 2) der naturwissenschaftlichen Section; 3) der medicinischen Section . 399
Anlage D. Verzeichnifs der Mitglieder 406

Anhang. Phänologischer Aufruf von H. Hoffmann und Egon Ihne 411

Bericht über die Thätigkeit der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gieſsen

während

der ersten fünfzig Jahre ihres Bestehens.

Von dem correspondirenden Secretär Prof. Dr. **O. Buchner.**

Es ist ein hocherfreuliches Ereigniſs, wenn man auf eine halbhundertjährige Thätigkeit mit Befriedigung zurückblicken kann. Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gieſsen ist in dieser glücklichen Lage. Sie constituirte sich nach kurzen Vorverhandlungen am 7. August 1833, kann also im August 1883 ihre fünfzigjährige Thätigkeit festlich begehen.

Wie hat sich Gieſsen, die Wiege unserer Gesellschaft, in diesen fünfzig Jahren verändert! 1833 zählte die Stadt kaum 8000 Einwohner; auſser den Professoren der kleinen Universität und den Beamten waren nur wenige Gebildete unter den Bewohnern. Der Bürger war Kleinhandwerker oder Kleinkrämer, jedenfalls aber auch Ackerbauer. Der Verkehr mit der Auſsenwelt war sehr beschränkt, obgleich die Festungswerke der Stadt schon seit über zwei Jahrzehnten gefallen waren. Fremde verirrten sich nur selten hierher und eilten möglichst rasch aus der schmutzigen und häſslichen Stadt. In den Naturwissenschaften, die ja durch die Lehrer der Hochschule von altersher mehr oder weniger vertreten

waren, begann aber ein neues Leben. Die schon früher begonnene Decentralisation machte bedeutende Fortschritte, die Lehrstühle für einzelne Gebiete der Naturwissenschaften und der Medicin vermehrten sich, die wissenschaftlichen Institute und Sammlungen wuchsen und ein frischer Forschungstrieb machte sich in erfreulicher Weise vielfach geltend. Dieser war es auch, welcher den Gedanken hervorrief, unsere Gesellschaft zu gründen. Der Männer, welche diesen Gedanken zur Ausführung gebracht, gedenken wir hier zuerst mit Dank und freudiger Anerkennung. Es waren die Professoren Nebel, von Ritgen und Dr. med. Weber. Diese Gründer sind schon lange nicht mehr; aber das von ihnen geschaffene Werk gedieh unter ihren zahlreichen Nachfolgern, die auf dem gelegten Grunde weiter aufbauten und wirkten. Mit unermüdlicher Thätigkeit und aufopfernder, treuer Hingebung widmeten sie sich der Aufgabe, die Gesellschaft zu heben und zu erweitern und ihre Ziele zu erreichen. Jahrelang standen manche an der Spitze der Gesellschaft, zahlreiche Vorträge belehrenden Inhaltes wurden von ihnen in den öffentlichen Sitzungen gehalten, vielfach haben sie die Ergebnisse ihrer Forschungen und Studien in den Gesellschaftsschriften veröffentlicht und diese dadurch zu einem nicht zu unterschätzenden Quellenwerke erhoben.

Es ist leider nicht möglich, hier die Namen aller derjenigen Männer zn nennen, denen unsere Gesellschaft zu innigster Dankbarkeit verpflichtet ist. Viele dieser Pfleger der wissenschaftlichen Bestrebungen der Gesellschaft sind, wie die Gründer derselben schon lange dahingeschieden, viele andere sind in ausgedehntere Wirkungskreise an anderen Hochschulen übergegangen. Aber allen bewahrt unsere Gesellschaft ein dankbares Andenken. Als Repräsentanten der Verstorbenen nennen wir Phoebus, unter den Weggezogenen sei in erster Reihe Leuckart's gedacht. Nur Einer unter den Veteranen der Gesellschaft hat in treuester und unermüdlichster Aufopferung ausdauernd mitgearbeitet an der gesteckten Aufgabe; seinem Namen begegnen wir in nahezu allen unseren Berichten, vom ersten bis zum letzten; vielfach

hat er die oberste Leitung der Gesellschaft geführt, immer schlagfertig auch vielfach sein reiches Wissen in Vorträgen bei Versammlungen verwerthet. Es ist Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Hoffmann, dem wir zu ganz besonderem Danke verpflichtet sind. Wir ergreifen gerne die Gelegenheit diesen unseren herzlichsten Dank laut und öffentlich auszusprechen.

Während der 50 Jahre des Bestehens unserer Gesellschaft hat sich ein gewaltiges Stück der Weltgeschichte abgespielt. Ihre Gründung fällt in die Zeit der tiefsten Reaction und völligen politischen Stagnation des deutschen Volkes. Darauf folgten die wilden Stürme des Jahres 1848 und ihre trüben Folgen. Die Hoffnungen auf ein Wiedererstehen des deutschen Reiches waren geknickt und mit Schmerz sah der Patriot in die Zukunft. Abermals erhob sich der Sturm, wieder klirrten die Waffen, ernsthafter und folgenschwerer wie vorher. Denn die Veränderungen, welche das Jahr 1866 gebracht hatte, ermöglichten die Verwirklichung des langgehegten Traumes, die Wiederherstellung des deutschen Kaiserreichs in gröfserer Machtstellung als ihm vorher jemals beschieden war.

Aber alle diese weltgeschichtlichen Ereignisse, die alle Gemüther aufs tiefste bewegten, warfen kaum den leisesten Reflex auf die Geschichte der Gesellschaft. Unberührt von den wechselndsten Zeitströmungen hat sie, fern von jeder politischen Thätigkeit, ruhig ihr Ziel verfolgt und mit Hülfe selbstloser und aufopferungsfähiger Männer auch seither erreicht.

Zweck und Aufgabe der Gesellschaft ergeben sich aus ihrem Namen, der trotz mancherlei Wandelungen sich in den 50 Jahren ihres Bestehens nicht geändert hat. Sie wollte und will noch nicht blofs Männer von Fach in sich versammeln, sondern auch Freunde der Naturwissenschaften theilnehmen lassen an dem gegenseitigen Austausch der Beobachtungen, Entdeckungen und Forschungen, sie wollte und will noch naturwissenschaftliche Kenntnisse in weitere Kreise verbreiten, in Kreise weit über den ihrer eigenen Mitglieder hinaus.

Und doch nannte sie sich *„Oberhessische Gesellschaft“*,

nicht nur weil sie sich in ihren Mitgliedern vorwiegend aus unserer Grofsh. hessischen Provinz Oberhessen recrutirte, sondern auch weil sie sich vorwiegend, aber nicht ausschliefslich die Erforschung der verschiedenen Gebiete der Naturwissenschaften in dieser Provinz zur Aufgabe gesetzt hat.

Dadurch, dafs in der ersten Zeit ihres Bestehens die meisten Mitglieder der Gesellschaft Aerzte waren, überwog auch im Forschungsgebiet die Heilkunde wesentlich die Naturwissenschaften. Infolge dieser stiefmütterlichen Behandlung der Naturforschung aber fristete die Gesellschaft in der ersten Zeit ihres Bestehens ein sehr bescheidenes, fast kümmerliches Dasein. Der Kreis der Mitglieder war klein und blieb klein, denn wenn auch der Wille da war das Laienelement nach Kräften herbeizuziehen, so hatte dieses doch keine besondere Veranlassung einer Gesellschaft beizutreten, die nur ausnahmsweise vom hohen Sitze der Gelehrsamkeit herabstieg und sich dann in Bahnen bewegte, die allgemeiner verständlich waren.

Erst nach 13 Jahren ihres Bestehens, also 1846, trat eine wesentliche Aenderung ein. Ohne dafs man an den ursprünglichen Bestimmungen über den Zweck der Gesellschaft rüttelte erweiterte diese doch ihre Thätigkeit wesentlich, indem sie den Beschlufs fafste, dafs den reinen und angewandten Naturwissenschaften ein weiteres Feld der Besprechung eingeräumt werden sollte, ohne die Medicin ganz zu verdrängen. Allerdings hat sich als Folge davon die Thätigkeit auf dem Gebiete der Medicin mehr und mehr eingeschränkt. Es bildeten sich von 1846 an nach und nach verschiedene rein medicinische Vereine, welche vielfach die Aerzte unserer älteren Gesellschaft entzogen. Doch ist es eigenthümlich, dafs alle diese medicinischen Vereine nur verhältnifsmäfsig kurz bestehen konnten, dann eingingen um einer neuen Gesellschaft Platz zu machen.

So war lange Zeit die Medicin nur ein untergeordneter Zweig unserer Gesellschaftsthätigkeit, höchstens so weit dieselbe als Zweig der angewandten Naturwissenschaften angesehen werden kann.

Erst in jüngster Zeit, Januar 1883, fand nach einer Reihe von Vorbesprechungen eine Verschmelzung der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde mit der Medicinischen Gesellschaft zu Giefsen statt. Es ist zu erwarten, dafs von nun an namentlich auch in den Publikationen unserer Gesellschaft das medicinische Element mehr zur Geltung kommt als früher.

Wenn also auch der Beschlufs von 1846, dafs den reinen und angewandten Naturwissenschaften ein ausgedehnteres Feld zur Thätigkeit einzuräumen sei, wie eben gezeigt wurde in gewisser Art nachtheilig wirkte und dieser Nachtheil erst in letzter Zeit sich wieder ausglich, so war doch in anderer Beziehung dieser Beschlufs von aufserordentlichem Nutzen für die Gesellschaft. Denn nun gewann dieselbe als Ersatz für die damals abgefallenen Aerzte allmählich eine grofse Anzahl von Mitgliedern aus allen Ständen und Berufszweigen. Wenn auch der dadurch erhaltene Zuwachs an den Jahreseinnahmen der Gesellschaft nicht zu unterschätzen war, so fiel mit weit schwererem Gewicht die Thatsache in die Wagschale, dafs die zahlreichen Vorträge aus allen Gebieten der Naturwissenschaften und der Medicin vor einem lernbegierigen und dankbaren zahlreichen Zuhörerkreis gehalten werden konnten. Dies war zugleich wieder ein Sporn für die Vortragenden selbst und auch ihnen sei bei dieser Gelegenheit herzlicher Dank gesagt für ihre Mühwaltung, ja selbst Aufopferung.

Diese Vorträge werden in monatlichen Versammlungen gehalten. Nur während der grofsen Universitätsferien pausiren dieselben. Jahrzehnte lang war ein Gasthaussaal die Zufluchtsstätte dieser Monatsversammlungen, bis dann mit höchst dankenswerther Liberalität die Aula der Universität für diesen Zweck zur Verfügung gestellt wurde. Nur ausnahmsweise wurde ein wissenschaftliches Auditorium der Universität oder der Realschule hierfür benutzt. Immer aber waren diese Versammlungen anregend und belohnend.

Doch beschränkte sich die 1846 beschlossene Aenderung in der Aufgabe der Gesellschaft nicht allein darauf. Ein wesentlicher Fortschritt bestand darin, dafs zeitweise gedruckte

Berichte mit Abhandlungen aus dem weiten Gebiet der Naturwissenschaften und der Medicin veröffentlicht und nicht nur an die Mitglieder, sondern auch an gleichstrebende Vereine und Gesellschaften vertheilt wurden. Hierdurch erreichten wir, dafs weit über den Kreis unserer Mitglieder hinaus unsere Thätigkeit bekannt und anerkannt wurde. Ueber die Mannigfaltigkeit der in den 22 Berichten enthaltenen Abhandlungen giebt die Anlage A. Auskunft.

Aber um Druckschriften herausgeben zu können ist Geld nöthig. Da nun unsere Gesellschaft fast drei Jahrzehnte nur auf die kleinen Jahresbeiträge ihrer Mitglieder angewiesen war, so ist verständlich, warum lange Zeit unsere Berichte nur in längeren Zwischenräumen erscheinen konnten, wie die nachstehende Uebersicht zeigt.

Bericht	1	1847	Bericht	12	1866
„	2	1849	„	13	1869
„	3	1853	„	14	1873
„	4	1854	„	15	1876
„	5	1855	„	16	1877
„	6	1857	„	17	1878
„	7	1859	„	18	1879
„	8	1860	„	19	1880
„	9	1862	„	20	1881
„	10	1863	„	21	1882
„	11	1865	„	22	1883.

Also fallen lange Zeit meist zwei- bis vierjährige Pausen in unsere Publikationen und erst vom Jahre 1876 an konnten wir regelmäfsig jedes Jahr einen Bericht erscheinen lassen.

Es wurde schon bemerkt, dafs diese Berichte wesentlich auch als Tauschobjecte gegen die wissenschaftlichen Veröffentlichungen anderer gleichstrebender Gesellschaften dienen sollten. Den Bemühungen des Vorstandes gelang es auch über Erwarten, von Bericht zu Bericht die Anzahl der schriftentauschenden Vereine zu vergröfsern. Dadurch aber wuchs die Gesellschaftsbibliothek von Jahr zu Jahr und können wir nicht unterlassen, allerherzlichsten Dank zu sagen allen den Akademien, Vereinen, Gesellschaften, Redactionen etc., welche uns mit einem überraschenden Reichthum von Abhandlungen, Berichten, Bulletins etc. eine wissenschaftliche Literatur zu-

fliefsen liefsen, welche durch Kauf nur mit für uns unerschwinglichen Geldmitteln oder gar nicht zu erreichen gewesen wären. Ganz besonderen Dank aber bringen wir denjenigen Vereinen etc. dar, die trotz der bescheidenen und früher in unregelmäfsigen und langen Zwischenräumen erscheinenden Berichte unserer Gesellschaft treu ausgehalten haben und uns von Anfang an bis jetzt bereicherten mit den Schätzen ihres Forschens, Wissens und Könnens. Freilich ist im früheren Lauf der Jahre auch eine nicht kleine Anzahl von tauschenden Gesellschaften von dem gegenseitigen Verkehr, der für sie so wenig vortheilhaft war, zurückgetreten und nur bei einigen derselben gelang es, das frühere Tauschverhältnifs wieder anzuknüpfen, namentlich seitdem wir in die günstige Lage kamen, jedes Jahr einen Bericht versenden zu können (1876). Aber selbst trotz mancher früher aufgehobener Tauschverbindungen hat sich die Anzahl der tauschenden Vereine stets vermehrt. Wir stehen jetzt in Schriftenaustausch mit 258 Akademien, Behörden, Instituten, Vereinen und Redactionen, welche in der Anlage B einzeln aufgeführt sind. Von diesen sind in

Deutschland	97
Oesterreich-Ungarn	31
Italien	19
Frankreich	15
England	12
Niederlande	12
Rufsland	10
Skandinavien	9
Belgien	9
Schweiz	7
Dänemark	2
Portugal	1
Amerika	27
Asien	5
Afrika	1
Australien	1
	258

Der Vorstand der Gesellschaft hielt fortwährend ein wachsames Auge darauf, diesen Tauschverkehr zu erweitern und auf diese Weise den Mitgliedern und auch weiteren Kreisen die wissenschaftlichen Forschungen anderer Vereine zugänglich zu machen. Die auf diese Weise erworbenen Druckschriften enthalten meist Abhandlungen aus den verschiedensten Gebieten der reinen und angewandten Naturwissenschaften. Einige sind nur speciellen Theilen derselben gewidmet, wenige vorwiegend der Mathematik, einige nur der Medicin; verschiedene derselben vertreten hauptsächlich Geographie, Gartenbau und Landwirthschaft, Technologie, und nicht wenige sind gleichzeitig geschichtlichen und naturwissenschaftlichen Inhalts. Einige deutsche Zeitschriften, welche durch Tausch nicht zu erhalten sind, werden aus Gesellschaftsmitteln erworben.

Es ist klar, dafs auf diese Weise die Bibliothek im Laufe der Jahre sehr beträchtlich anschwellen mufste. Aber ihre Benutzung war mit Schwierigkeiten verbunden. Zwar widmete sich der Bibliothekar Herr Gymnasiallehrer Dr. W. Diehl über zwei Jahrzehnte lang mit aufopfernder, unermüdlicher Thätigkeit, für welche ihm die Gesellschaft nicht warm genug Dank sagen kann, der schwierigen Aufgabe des Katalogisirens und Ausleihens der Bücher, aber natürlich doch nur in seinen Freistunden, die er dem Interesse der Gesellschaft willig opferte. Mit dem immer stärkeren Anschwellen der Bibliothek wuchs auch der Wunsch, diese Schätze der Wissenschaft in häufigeren Stunden der Benutzung zugänglich zu machen.

Es war daher eine der folgenschwersten und glücklichsten Neuerungen, dafs nach Vereinbarung mit Grofsh. Ministerium zu Ende 1875 die gesammte Gesellschaftsbibliothek an die Grofsh. Universitätsbibliothek überging und dieser einverleibt wurde. Von da an waren die zahlreichen älteren und neu einlaufenden Werke leicht in allen Bibliothekstunden zugänglich und viele der Zeitschriften werden im Lesezimmer zur Benutzung aufgelegt. Von dieser Zeit an hat der geistige Nutzen unserer Bibliothek eigentlich erst begonnen, ihre Benutzung stieg in unerwarteter Weise.

Natürlich konnte unsere Gesellschaft ihr werthvolles Eigenthum nicht ohne Gegengabe überliefern. Grofsh. Ministerium versprach dagegen eine jährlich zu zahlende Subvention von sechshundert Mark, eine Summe, die zwar der Gegengabe an Büchern und Schriften aller Art nicht äquivalent war, aber immerhin wurde der kleinen Gesellschaftskasse dadurch nicht unwesentlich unter die Arme gegriffen. Namentlich war es nun erst möglich, alljährlich einen Bericht drucken zu lassen und zu versenden, neue Tauschverbindungen anzuknüpfen und die alten Verhältnisse zu festigen. Auch der innere Werth der Mittheilungen und Abhandlungen in unseren Berichten mufste nun ein gröfserer werden, indem die Verfasser nicht mehr jahrelang auf den Druck und die Publikation ihrer Arbeiten zu warten genöthigt waren und unter Umständen kann selbst sofortige Drucklegung beschlossen werden (s. Statuten § 11). Zur Wahrung des Prioritätsrechts kann dies aber einem Autor von höchster Bedeutung sein.

Von weniger tief einschneidender Bedeutung, wenn auch von glücklichem Erfolge begleitet war eine statutarische Aenderung, welche schon 1852 beschlossen wurde. Ausgehend von der Meinung, dafs bei jährlich wechselnder Direction die Gesellschaft in ihren Bestrebungen mehr Anregung empfangen und die so leicht eintretende Stagnation verhindert werde, wurde bestimmt, dafs der erste und zweite Director jährlich zurücktreten und neue gewählt werden sollten (s. Statuten § 6). Den grofsen Gefahren, welche gerade durch diesen jährlichen Wechsel und die mangelnde Geschäftskenntnifs der neuen Directoren herbeigeführt werden konnte, begegnete man durch die ständigere Besetzung des Secretariats. Wenn auch die Person des protocollirenden ersten Secretärs im Laufe der letzten Jahrzehnte einigemal wechselte, so blieb doch die Stelle des correspondirenden Secretärs, dem namentlich der Verkehr mit den auswärtigen Mitgliedern und den tauschenden Vereinen obliegt, in den letzten 24 Jahren in derselben Hand.

Zum Schlufs ist zu erwähnen, dafs sich bei der Vereinigung unserer Oberhessischen mit der medicinischen Gesellschaft im Januar 1883 zwei nur aus Fachleuten gebildete Sectionen constituirten, eine für Medicin, die andere für Naturwissenschaften. Ausgehend von dem Gedanken, dafs die öffentlichen Monatsversammlungen dem Fachmanne nur wenig Gelegenheit geben zur Besprechung von Fachfragen, um so tiefer auf einen Gegenstand einzugehen als dies in den allgemeinen Sitzungen möglich ist, wurden beide Sectionen gebildet. Es mufs der Zukunft vorbehalten bleiben zu entscheiden, ob die erhofften und mit Sicherheit erwarteten Vortheile erzielt werden.

So haben sich die fünfzig Jahre des Bestehens der Gesellschaft ruhig abgespielt und können keine grofsen Ereignisse aufgeführt werden, die ganz besonders hervorragen aus der stillen Thätigkeit der Gesellschaft und ihrem gleichmäfsigen Voranschreiten. Hoffen und wünschen wir, dafs es derselben vergönnt sei, auch ferner Männer der Wissenschaft zu finden, die es nicht unter ihrer Würde halten, den Schatz ihres Wissens auch vor Nichtfachgenossen und Schülern auszubreiten, Männer, die ein Herz haben für die Ausbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse im Volk. Und möchten andererseits auch ferner in immer weiteren Kreisen sich solche finden, die gerne die dargebotenen Belehrungen aufnehmen und in einem guten Herzen bewahren. Dann wird es nicht fehlen, dafs die Oberhessische Gesellschaft die beginnende zweite Hälfte des Jahrhunderts ebenso erfolgreich verleben wird, wie die erste.

II.

Nachträge zur Flora des Mittelrhein-Gebietes.

Von Prof. **H. Hoffmann.**

Fortsetzung *).

Linaria Cymbalaria.

Giefsen 12 : Heidenthurm am Fluthgraben. Gedern 20 : Schlofsgarten. Königsberg 11 : Schlofs. Büdingen 20. Braunfels 11. Frankfurt 26 : am grünen Weg. H. — Marburg 5, Fulda 14 (Wender. Fl.). Rothenfels 30 (n. Polstorf). — Wetzlar 11 : an Mauern nahe der Lahn.

.	.	.	.	5	.	.
8	.	10	11	12	.	14
15	16	.	.	.	20	.
.	23	24	.	26	.	.
.	30	.	32	.	.	.
.	.	38	39	40	.	42
.	.	.	46	47	.	.

Heppenheim 39 : Mauern am Bach. Wolfsbrunnen bei Heidelberg 47. — Laubach 12 : im Schlofsgarten angepflanzt (von Heidelberg), Weilburg 10 : auf Mauern und *Felsen* (Thonschiefer). H. — Ziegenberg 18 (Sommerlad). Oberlahnstein 16, Boppard 16 (P. Caspari*). Oberspay 16 : Steinböschung am *Rheinufer*. Schlofs Wertheim 42. Wilhelmshöhe bei Cassel. H. — Darmstadt 32, Weinheim 46 (n. Bauer). Frankfurt 26 : auf der Mauer der Kapelle in der Schnurgasse (n. Wolf u. Seiffermann). Offenbach : Friedhof (Sommerlad). Nicht in Mainz (n. Reifsig). Früher selten, jetzt rasch sich verbreitend; Bergstrafse 39, Worms 39, Kreuznach 30, Bingen 30, Erbach 40 (D. u. Scr. S. 349). Monsheim 38. H. H. — Bayr. Pfalz : scheint zu fehlen (Schlz. S. 327). Mannheim 46 (Poll. 1863, 192). Bacharach 23 häufig bis Boppard 16, Ober-Lahnstein 16, Coblenz 15, Leutesdorf 8, Linz 8, mittleres Moselthal : Clotten und Cochem : neben 22 (Wirtg. Fl.). Rolandseck 8 (Hildb.*). Wiesbaden 24 (Fuck. Fl.). Sonst nicht in Nassau.

---

*) Siehe XXI. Bericht, S. 112. 1882.

Hiernach sehr zerstreut über einen grofsen Theil des niederen und höheren Gebietes.

Linaria Elatine.

Giefsen 12 : Schiffenberger Wald, Stolzenmorgen, Hefslar 12. Sieben Hügel, Bieberthal, Kinzenbacher Mühle 11. H. — Marburg 5 (Wender.*). In der Lohr $^1/_2$ Stunde sw. v. Kreuznach (n. Polstorf) 30. Hungen 12. Waldmichelbach 40. Frankenbach 11. H. — Wetterau 19 (Hey. R. 277) Dornheim 32 (n. Bauer). Fränkisch Crumbach 40 (Scriba*). — Pfalz : fast überall (Schlz. S. 328). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Okriftel 25 Fuck. Fl.). Siegburg 1, Drachenfels, Ahrthal 8 (Hildb *). Nieder-Ingelheim 31 (Groos*).

1	.	.	.	5	.	.
8	.	.	11	12	.	.
.	.	.	.	19	.	.
.	.	.	25	.	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	.	.	40	.	.
.	.	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Das vorliegende Material ist sehr unvollständig, doch deutet es darauf hin, dafs die Pflanze nicht allgemein verbreitet ist. Uebrigens in niederen und höheren Gegenden.

Linaria minor.

Giefsen 12, Heuchelheimer Mühle 11, Trieb 12, Ganseburg 12, Holzheim 12, Bieber 11. — Niederweisel 19. Dorfgill 12. Oestl. vor Hänlein 39. Schlofsberg von Oppenheim 31. Leeheim 32. Eschollbrücken 32. Annerod 12. Alter Berg bei Königsberg 11. Sauerschwabenheim 31. Otzberg 33. Klein-Umstadt 33. Marnheim 38. Pfeddersheim 38. Wismar 12. Steinfurt 19. Königsberg 11. Effolderbach 19. Ruppertenrod 13. Grofs-Rechtenbach 11. Honnef 1. Weilburg 10. H. — Kaichen 19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). — Pfalz : überall sehr gemein (Schlz. S. 328). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Nassau häufig (Fuck. Fl.). (Hey. R. 278). Kurhessen gemein 5 (Wender. Fl.). Kaiserslautern 44 (Trutzer*). Büdingen 20 (Thylmann, v. s.). OberLahnstein 16 (P. Caspari*).

1	.	.	.	5	.	.
.	.	10	11	12	13	.
.	16	.	.	19	20	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	31	32	33	.	.
.	.	38	39	.	.	.
.	44	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Wegen mangelnder Specialangaben läfst sich nur vermuthen, dafs die Pflanze allgemein verbreitet sei.

Linaria spuria.

Gieſsen 12 : Heuchelheimer Mühle. H. — Garbenteich 12, Dorheim 19, Assenheim 19 (Hey. R. 277).

.	.	3	4	.	.	.
8	.	.	.	12	.	.
.	16	.	.	19	.	.
.	23	24	25	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	37	38	.	.	.	.
43	.	45	46	.	.	.

Lohr bei Kreuznach 30 (n. Polstorf). Grofs-Karben 19 (Hörle). v. s. Leeheim 32 (n. Bauer). Ried 32, Rheinhessen 31, 38, Wonsheim 37, Wetterau 19, Maingegend 26 (Fl. Wett., Dosch und Scriba S. 349). Offstein 38 (C. Briegleb). Gaualgesheimer Berg 31 (v. Spiefsen*). — Pfalz : fast überall, z. B. Zweibrücken 43, Arzheim: unter 45, Lufsheim 46, Schwetzingen 46, Rheinhausen 46, Oggersheim 46, Eppstein 45 (Schlz. S. 328). Böckelheim 30 (Schlz.*). Dürkheim 45, Bingen 30, Kreuznach bis Sobernheim 30 (Poll. 1863, 192). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Reichelsheim 19, Amt Dillenburg 3, 4; Main- 25, Rhein- 24, 23 und Lahnthal 16 im Nassauischen (Fuck. Fl.). Nieder-Breisig 8 (Hildb.*).

Anscheinend ziemlich verbreitet durch das Gebiet in niederen und mittleren Lagen. (Hauptzugstrafse.)

Linosyris vulgaris (Aster Linosyris).

Arealkarte : Oberhess. Ges. Ber. 13. 1869. T. 5.

Neue Standorte :

Brohlthal 8. Schweizerthal bei St. Goarshausen 23. H. — Weinheim 46 (D. u. Scr. S. 241). Wonsheim 37, Bornheim 38, Alzey 38 (ib.). Pfeddersheim 38, Wiesoppenheim 38, Neu-Leiningen 45 (C. Briegleb).

Das frühere Arealbild wird hierdurch nicht merklich geändert.

Löfspflanze des Rheingebietes. — Die Pflanze geht übrigens durch ganz Süd- u. Mitteleuropa (incl. England u. Oeland) bis Wolga u. Caucasus.

Linum tenuifolium.

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
15	16	17	.	19	.	.
.	23	24	25	26	.	.
.	30	31	32	33	.	.
.	37	38	.	.	.	.
43	.	45	46	.	.	.

Früher Nauheim u. Wisselsheim 19 (Hey. R. 61, 451). Saliner Wald bei Kreuznach 30 (n. Polstorf). Darmstadt: Waltersmühle bei Ober-Ramstadt 33, am Saum des Frankensteiner Waldes zwischen Seeheim und Malchen 32 (n. Bauer). Rheinhessen auf trockenen sterilen Hügeln längs dem Rhein 24 (n. Reifsig). Gaualgesheimer Berg 31 (v. Spiefsen*). — Pfalz : Löfs der Rheinfläche u. s. w. Neudorf bei Speyer 46, Kalmit 45, Maxdorf 45, Eppstein 45, Königsbach 45; Dürkheim,

Kallstadt, Ungstein, Herxheim 45; Oppenheim 32, Meisenheim 37; bei Zweibrücken : Stambach 43, Kontwig 43, Ober-Auerbach 43, Mühlthaler Hof 43 (Schlz. S. 92). Bingen bis Sobernheim 30 (Schlz.*). Wiesloch 46, Mosbach 48, Weinheim 46 (Poll. 1863, 120). Coblenz 15 (Wirtg.*). Villmar 17, Diez 17, Nassau 16, Hochheim 25, Dotzheim 24, Niederwald 23 bei Rüdesheim (Fuck. Fl.), bis zum Coblenz-Neuwieder Becken : Ochtendung 15, Brohl 8, Ober-Lahnstein 16, Braubach 16 (Wirtg.*). Bischofsheim 26 (Wett. Ber. 1868, 112). Flörsheim 25 (Wacker*). Monsheim 38 geg. Nieder-Flörsheim (J. Ziegler u. H. H.). Mainz : Leniaberg 31 (nach v. Reichenau). Pfedderheim 38 (C. Briegleb).

Hiernach auf den Niederungen und dem Hügelsaume des Rheins und seiner Nebenthäler.

Lithospermum officinale.

Marburg 5 : Kappeler-Feld, Wollberg (Wender.*). Niederhausen südwestl. von Kreuznach 30 (n. Polstorf). Rochusberg bei Bingen 30. H. — Griesheimer Eichwäldchen 32, Bessungen 32, Hangelstein bei Giefsen 12, Lollarer Koppe 12, Finthen 24, ganzes Nahe- und Rheinthal 29, 30 (D. u. Scr. S. 326). — Pfalz : Rheininseln u. Rheinufer fast überall; Rheinfläche bei Otterstadt 46, Altripp 46, Waldsee 46, Neuhofen 46, Mundenheim 46, Neustadt 45, Dürkheim 45, gegen Lambsheim 45, Studernheim 46 bei Frankenthal, Nieder-Ingelheim 24 : Niederhausen 30 bei Kreuznach, Meisenheim 37, Ketsch 46, Neckarau 46 (Schlz. S. 311). Bey- 15 und Elzthal 15 : Seitenthäler der Mosel (Wirtg. Fl.). Coblenz 15 (Löhr En.). Nassau : auf der Münchaue bei Hattenheim 24 (Fuck. Fl.). — Frankurt 26 : Babenhäuser Chaussée (Schmitz*). Rheininsel : alter Sand 31 (Groos*).

.	.	.	.	5	.	.
.	.	.	.	12	.	.
15	.	.	.	.	.	.
.	23	24	.	26	.	.
29	30	31	32	.	.	.
.	37	.	39	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach im Thale des Rheins und der Nebenflüsse in deren Unterlauf; isolirt bei Giefsen 12.

Lithospermum purpureo-coeruleum.

Marburg 5 (H. z. Solms). Hangelstein bei Giefsen 12. Bergen 26. Donnersberg 37. Kreuznach 30. Ockenheimer Spitze 30. Bornheim 38, Wendelsheim 38 (D. u. Scr. S. 327). — Pfalz : Rheinfläche nur bei Schwetzingen 46, Kirchheimbolanden gegen den Donnersberg 37, Steinbach 37, Winnweiler 37, Rockenhausen 37; Rheingrafenstein 30, Meisenheim 37, selten im Westrich : neben 43 (Schlz. S. 311). Kirn 29, zw.

Schwetzingen 46 u. Edingen 46 (Poll. 1863, 187). St. Goar 23, Coblenz 15, Neuwied 8, Brohlthal 8, Arienfels 8, Erpel 8, Ahrthal 8 auf der Landskrone; Moselthal von Trier bis Winningen 15 (Wirtg. Fl.). Limburg 17, Boppard 16 (Löhr En.). Nieder-Lahnstein geg. Hohenrhein 16 (Fuck. Fl.). Gaualgesheimer Kopf 31 (Fuck.*). Laach 15 (Bach Fl.).

.	.	.	.	5	.	.
8	.	.	.	12	.	.
15	16	17	.	.	.	.
.	23	.	.	26	.	.
29	30	31	.	.	.	.
.	37	38	.	.	.	.
(43)	.	.	46	.	.	.

Hiernach sehr zerstreut durch die Niederungen und Berggegenden des Gebietes, besonders westlich. Geht durch Süd- u. Mittel-Europa bis zum Caucasus.

Lolium italicum (Boucheanum).

Gieſsen 12 : Gänsäcker links vor dem Wiesecksteeg, wohl Ueberrest einer Ansaat (1873). — Ludwigshafen 46, Friedrichsfeld 46, Heidelberg 46 (Schlz S. 557). Rheinpreuſsen bis Bonn abwärts (Wirtg. Reiseſl.). Mittelheim 24 (Löhr En.). Oestrich 24 (Fuck. Fl.).

Wohl mit dem Ackerbau verbreitet.

Lonicera Periclymenum.

Gieſsen 12 : Lindener Mark, Dorf-Gill; Krofdorf 11, Haina 11, Römerhügel bei der Ganseburg 12, südl. von Steinbach 12, Weddenberg 11. Friedelhausen 5. Hausberg 18. Stoppelberg 11. Bastenhaus am Donnersberg 37. Forsthaus bei Frankfurt 25. Molsberg 10 : Basalt. Steinebach 9. Nisterbrücke 9. Laubach 12. Klein-Karben 26. Hirschhorn 47. Engelthal 19. Niederwald 23. Beuern 12. Brandoberndorf 18. Langhecke 17. Katzenellenbogen 17. Rettert 16. Naſtätten 23. Runkel 17. Winterstein 19. Peterzell nördl. v. Lippe 3. Werthenbach 3. Westl. von Sulzbach 16. Höchst 27! Neunkirchen 3. Betzdorf 2. Nisterbrücke bei Wissen 2. Recklingen 1. Uckerath 1. Weyerbusch 2. Alt-Wied 8. Jahrsfeld 8. Breitscheid 9. Lichtenthal 2 : südwestl. von Altenkirchen. Michelbach 2. Höchstenbach 9. Mündersbach 9. Selters 9 : gegen Vielbach. Ebernheim 9. S. von Auenschmiede 18. H. — Biedenkopf 4 (Hey. R. 180). Marburg 5 (Wender.*). Baierseiche 33 (n. Reifsig). Darmstadt 32, Bergstrafse 39, Lich 12, rheinhessische Waldungen häufig

1	2	3	4	5	.	.
8	9	10	11	12	.	.
.	16	17	18	19	20	.
.	23	.	25	26	27	.
.	.	31	32	33	.	.
.	37	.	39	.	.	.
.	44	45	46	47	.	.

(unvollständig)

(D. u. Scr. S. 289). — Pfalz : fast überall, z. B. Annweiler : unter 44, Speyer 46, Mufsbach 45, Kaiserslautern 44, Sembach 44 (Schlz. S. 204). In der ganzen Rheingegend gemein (Löhr En.). Nassau häufig (Fuck.). Büdingen 20 (Thylmann, v. s.). Ober-Olmer Wald 31 (nach v. Reichenau).

Scheint hiernach durch das ganze Gebiet verbreitet zu sein. (Beerenfrucht).

Lonicera Xylosteum.

Ulrichstein 13, Biedenkopf 4 (Hey. R. 181). Gieſsen 12 : hohe Sonne, Römerhügel. W. vom Dünsberg 11. Steinfurt 19. Bönstadt 19. Stoppelberg 11. Kreuznach 30 (n. Polstorf). Klein-Karben 26. Enkheim 26. H. — Marburg 5 (Wender.*). Rehbachthal 31, Mombacher Wald 24, Rochusberg bei Bingen 30 (n. Reifsig). — Pfalz : Hardt : Limburg 45 bei Dürkheim, Kallstadt 45, Thal von Dürkheim bis Frankenstein 44, Kaiserslautern 44 : Kaisermühle, Hagelgrund; Donnersberg 37, Heidelberg 46, Zweibrücken 43 : Nonnenwäldchen, ob wild? (Schlz. S. 204). Grünstadt 38, Darmstadt 32, Weinheim 46 (Poll. 1863, 155). Durch das ganze Gebiet (Löhr En.). Nassau : häufig (Fuck. Fl.). Oberlahnstein 16 (P. Caspari*).

.	.	.	4	5	.	.
.	.	.	11	12	13	.
.	16	.	.	19	.	.
.	.	24	.	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	37	38	.	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

(unvollständig)

Vielleicht durch das ganze Gebiet verbreitet. Angaben unvollständig.

Lotus corniculatus.

v. *ciliatus* : zwischen Butzbach und Ebersgöns 11 (n. Lambert). Bockenheim 25, Frankfurt 26 (Kesselmeyer*).

Lotus tenuifolius.

.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	12	.	.
.	.	.	.	19	20	.
.	.	24	.	.	.	.
.	.	31	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
(43)	.	45	46	.	.	.

Münzenberg 12 (Salzwiese). Wisselsheimer Salzwiese 19. Gieſsen 12 : Wiese bei Schiffenberg *(übergehend in corniculatus)*. H. — Nauheim 19, Nidda 20 (Hey. R. 92). — Pfalz : Dürkheimer Saline 45, Frankenthal 46 am Isenbache, bei Zweibrücken? 43 (Schlz. S. 119). Oestrich 24 (Fuck. Fl.). Nicht im preufs. Gebietstheile (Löhr En.). Gaualgesheim 31 (Wirtg. Reisefl.).

Hiernach sehr zerstreut über wenige Punkte des Gebietes.

Lunaria rediviva.

Giefsen 12 : Hangelstein. Nordöstl. vom Geiselstein im Oberwald 13. H. — Hoherodskopf 13 : an der Kanzel (n. Heldmann). Kreuznach 30 (n. Polstorf). Erdbach bei Herborn 3 : an denSteinkammern (Vogel*). Siegen 3 (Engstfeld). Sackpfeife : über 4 (n. C. Heyer). Melibocus 39, Taunus 25 : Reiffenberg; Biedenkopf 4 (D. u. Scr. S. 427). — Pfalz : Kusel? 43, Schlofs Dhaun bei Kirn 29 : am Simmerbach, Stromberg 30 : am Guldenbach (Schlz. S. 51). Sobernheim 30 (Schlz.*). Boppard 16 (v. Spiessen*). Nassau 16, Trarbach : neben 22 (Wirtg.*). Durch ganz Nassau (Fuck. Fl. [? H.]). Eifel : neben 8 (Wirtg.*). Lorch 23 (v. Massenbach*). Mayen : neben 15 (Wirtg.*). Kirchberg 29 (Gmelin*). Montrepos bei Neuwied 8 (Hldbd.).

.	.	3	4	.	.	.
8	.	.	.	12	13	.
15	16	.	.	.	.	.
.	23	.	25	.	.	.
29	30	.	.	.	.	.
.	.	.	39	.	.	.
(43)	.	.	.	.	.	.

Hiernach sehr zerstreut über die höchsten und mittleren Gebirge des Gebietes.

Luzula albida (angustifolia G.).

Giefsen 12 : Lindener Mark, Hangelstein, Lollarer Koppe, Philosophenwald. Hardt bei Lich 12. Stoppelberg 11. Storndorf 13. Stockhausen 14. Londorf 12. Oberwald 13. Bodenrod 18. Rauenthal 24. Niederwald 23. Waldaschaff 34. Annweiler : unter 44. Weilmünster 18. Freienseen 13. Damhausen 4. Lixfeld 4. Donnersberg 37. Christinenhof bei Büdingen 20. H. — Kaichen 19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). — Pfalz : suis locis fast überall gemein (Schlz. S. 483). Rheinpreufsen vielfach (Wirtg. Fl.). Nassau häufig (Fuck. Fl.). Marburg 5 (Wender.*). Oberlahnstein 16 (Caspari*).

.	.	.	4	5	.	.
.	.	.	11	12	13	14
.	16	.	18	19	20	.
.	23	24	.	.	.	.
.	.	.	.	33	34	.
.	37	.	.	.	.	.
.	.	45	.	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach vielleicht durch das ganze Gebiet verbreitet.

Luzula Forsteri.

Niederwald 23. Rothenbuch 34 (1857). H. — Kreuznach 30 (D. u. Scr. S. 111). — Pfalz : auf dem Lemberg 37 bei Sobernheim (Schlz.

S. 482). Oberstein 36, Bockenau 30, Bingen 30 bis Coblenz 23, 15 (Poll. 1863, 251). Rochusberg bei Bingen 30 (Wirtg.*). Hofheim 25, Soden 25, Oestrich 24, Nieder-Lahnstein 16 : Michelskopf (Fuck. Fl.). Scharlachkopf und Morgenbachthal bei Bingen 30, Rhense 16, Capellen 15, Waldesch 15, zw. Laubach 15 u. Königsbach, am Remstecken 15, Metternich 15, Güls 15, Winningen 15, Aremberg 6 bei Ehrenbreitstein, Vallendar 16, Neuwied 8 (Wirtg. Fl.). Ahrthal 8 (Wirtg. Reisefl.). Alteburg bei Boppard 16 (v. Spiefsen).

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
15	16	.	.	.	.	.
.	23	24	25	.	.	.
.	30	.	.	.	34	.
36	37	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

Hiernach auf Bergen entlang dem mittleren und unteren Rheinthal und den Unterläufen der Nebenflüsse; isoliert im Spessart 34!

Luzula maxima (sylvatica Gaud.).

Feldheimer Wäldchen bei Hungen 12 (Hey. R. 392). Nisterbrücke 9 (südöstl. von Hachenburg). Rehberg bei Annweiler : unter 45. Laurenburg 16. H. — Marburg 5 (Wender.*). Oberwald 13 : Landgrafenbrunnen (n. A. Purpus u. W. Scriba). Melibocus 39 (n. Bauer). Ober-Ingelheim 31 (n. Reifsig). — Pfalz : im Gebirge fast überall, bes. Annweiler u. Dahn : unter 44, Neustadt 45, Dürkheim 45, zwischen Frankenthal und Hochspeyer 44, Lautzkirchen und Kirkel : neben 43; Nahe : vielfach 29, 30; Heidelberg 46, Bergstrafse 39 (Schlz. S. 483). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Taunus 25, Nassau 16, Lahneck 16, Dillenburg bei Offdilln 3 (Fuck. Fl.).

.	.	3	.	5	.	.
.	9	.	.	12	13	.
.	16	.	.	.	.	.
.	.	.	25	.	.	.
29	30	31	.	.	.	.
.	.	.	39	.	.	.
.	44	45	46	.	.	.

Hiernach zerstreut über die Gebirge des Gebietes.

Lychnis diurna (Melandr. rubr. G.).

Giefsen 12 (Hangelstein, Hefslar u. sonst). Krähberg 40. Buchenau 4. Rüdingshain 13. Schmelz bei Fronhausen 5. Friedrichsdorf 47. Eber-

.	.	.	4	5	.	.
8	.	10	.	12	13	.
.	.	.	.	.	20	.
.	.	.	.	26	27	.
.	.	.	32	.	.	.
.	.	.	.	40	.	.
.	.	.	.	47	.	.

(unvollständig)

bach 47. Langenthal 47. Hassenhausen 5. Aufenau 27. Merkenfritz 20. Mengerskirchen 10. H. — (Hey. R. 51). Hanau 26 (Rufs*). — Pfalz : fast überall; fehlt von Kaiserslautern 44 bis Bitsch : unter 43 (Schlz. S. 80). Nassau nicht selten (Fuck. Fl). Rheinpreufsen stellenweise (Löhr En.). Siebengebirg 8 (Hildb.). Mainspitze 32 (v. Reichenau).

Scheint weit verbreitet (Material unzureichend).

Lychnis Viscaria (Viscaria purpurea R.).

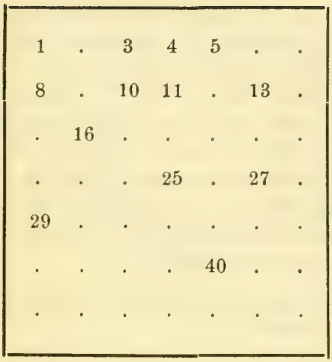
Giefsen 12 : Hangelstein, westl. vor Lich. Krofdorf 11. Eisenbach 14. Hinkelstein bei Kelsterbach 25. Niederwald 23. Dirlammen 13. H. — (Noch andere Standorte in denselben Bezirken s. bei Hey. R. 50). Marburg 5 (Wender. Fl.). Griesheimer Eichwald 32 (n. Bauer). Rehberg bei Rofsdorf 33 (n. Wagner). Zwischen Rhein-Bischofsheim u. Oppenheim 32, Nahethal 30, Zweibrücken 43, Kaiserslautern 44, Frankenstein 44, Dürkheim 45, von da durch das ganze Vogesen-Sandstein-Gebirge (Schlz. S. 79). Schwanheim 25, Rüdesheim 30, Afsmannshausen 23 (Fuck. Fl.). Coblenz 15, Remagen 8, Ahrthal 8 (Löhr En.). Klein-Ostheim 34 (Wett. Ber. 1868, 94). Jugenheim 39 (n. W. v. Reichenau).

.	.	.	.	5	.	.
8	.	.	11	12	13	14
15	.	.	.	.	.	.
.	23	.	25	.	.	.
.	30	.	32	33	34	.
.	.	.	39	.	.	.
43	44	45	.	.	.	.

Hiernach ganz zerstreut durch das Gebiet; nicht in den niedersten Lagen.

Lycopodium annotinum.

Oberwald 13 : Taufstein, Geiselstein. H. — Dietzhölze bei Rüdershausen [Rittershausen?] Amt Dillenburg 4; Feldberg 25, Altkönig 25 (n. Vogel). Krofdorfer Wald 11 (n. C. Heyer). Schnellbach bei Breungeshain 13 (Schmidt*). Odenwald (Hübner*). — In der Pfalz nicht



angegeben (Schlz. S. 562). Idar 29 : Spring an der Quelle des Fischbachs (Wirtg.*). Hahnenkamm 27, Orb 27, Frankfurter Wald 25, Bilstein 13 (Wetter. Abh. 1858, 247). Marburg 5 (Heldmann*). Braubach 16 (Rölling*). Westerburg 10 (Genth*). Herborn 4 (Dörrien*). Dillenburg 3 (Meinhard*). Isenburg 8 (Wirtg.*). Siegburg 1 (Becker*). Tönnisstein 8 (Bach Fl.).

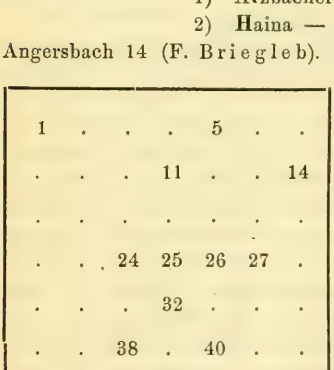
Hiernach sehr zerstreut über einige meist hohe Punkte des Gebietes. (Fliegende Samen.)

Lycopodium Chamaecyparissus.

SSW. bei Rodheim 11 (1858). H. — Die Stelle liegt auf der hess. Generalstabs-Karte in der Kreuzung der Linien zwischen den fett gedruckten Buchstaben :

1) Atzbacher Wald — Vetzberg.
2) Haina — Vilche Bach.

Angersbach 14 (F. Briegleb). v. s. — Pfalz : Homburg 43, Kaiserslautern 44, gegen Erfenbach 44, Heidelberg 46 : Heiligenberg, Glashütte (Schlz. S. 563). Zw. Waldmohr und Breitenbach 43 (Schlz.*). Göllheim 38, Odenwald 40 (Poll. 1863, 285). Waldfischbach, Jägersburg, Waldmohr 43, Elmstein 44 (Ney*). Siebengebirg 1 (Wirtg. Fl.). Nieder-Rodenbach 26, Taunus 25, Darmstadt 32, Bieber 27, Orber Reisig 27, Auffenau 27 (Wetter. Abh. 1858, 247). Marburg 5 (Heldmann*). Fulda 14 (Lieblein*). Platte 24 (Döll*). Wiesbaden 24 (Genth*). König 40, Kirchbrombach 40 (Joseph*). Hinterbach 40? (Hübner*).



Hiernach weit zerstreut über einige höhere und mittlere Punkte des Gebietes.

Lycopodium clavatum

Giefsen 12 : Lindener Mark (1866), 15 Minuten vor dem Ende der Steinkautschneifse. — Darmstadt 32 : Schnampelweg. Eutergrund bei Waldleiningen 41. Wildenfels bei Amorbach 41. Neunkirchen 40. Oestl. von Waldaschaff 34. Rothenbuch 34. Altenburg bis Soden 34! (Sandboden). Wisperthal 23. H. — Bulau bei Hanau 26, Vorspessart 27,

Hengster 26, Bieber 27, Steinheimer Galgen 26, Frankfurter Forsthaus 25, Feldberg u. Altkönig 25 (Wetter. Abh. 1858, 247). Linz 8 (Hildb.*). Büdingen 20 : a. d. hohen Rad (C. Hoffmann, v. s.). Darmstadt 32 : Albertsbrunnen (nach Bauer). Früher (leg. Walther) im Schiffenberger Wald 12; v. s. — Um Gieſsen : Wiſsmarer Wald 11, Wiesecker Wald 12, Mainzlarer Wald 12, Anneroder Weg 12 (Dillen.*). S. von der Schmitta 11 bei Gieſsen (n. C. Oeser). Zw. Langsdorf und Villingen 12 (Bach), v. s. — Pfalz : auf Vogesias gemein 44, seltener auf buntem Sandstein (Schlz. S. 563). Rheinpreuſsen (Wirtg. Fl.). Dierdorf 9, Montabaurer Höhe 16 (Wirtgen*). Holzappel 16 (Sandberger*). Biedenkopf : über 4 (Glaser*).

.	.	.	4	.	.	.
8	9	.	11	12	.	.
.	16	.	.	.	20	.
.	23	.	25	26	27	.
.	.	.	32	.	34	.
.	.	.	.	40	41	.
.	44	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach zerstreut über die Gebirgs- und Hügelregion des Gebietes.

Lycopodium Selago.

Gieſsen 12 : Hangelstein olim (Heldmann*). Oestl. v. Waldaschaff 34. H. — Pfalz : Kaiserslautern 44, zwischen Schopp, Steinalben u. Waldfischbach 43, Rodalben 43 (Schlz. S. 562). Fulda 14 (Lieblein*). Winterhauch bei Oberstein 36, Kirch-Bollenbach 36, Oberstein 36, Kirn 29, Zweibrücken 43, Neustadt 45, Dürkheim 45, Odenwald 40, Wiesbaden 24 (Poll. 1863, 284). Dillenburg 3 (Genth*). Marburg 5 (Mönch*). Zw. Trippstadt u. Schopp 44 (Schlz.*). Wiedbachthal 8, Siegburg 1 (Wirtg. Fl.). Kirchbrombach 40 : District Steinert; Heidelberg 46 : Heiligenberg; Taunus 25; Vogelsberg 13 : Sieben Ahorne im Oberwald (D. u. Scr. 27). Orb 27, Bieber 27 (Casseb*).

1	.	3	.	5	.	.
8	.	.	.	12	13	14
.	.	.	.	.	.	.
.	.	24	.	.	27	.
29	.	.	.	.	34	.
36	.	.	.	40	.	.
43	44	45	46	.	.	.

Hiernach zerstreut über einige der höheren Gebirge des Gebietes. Fehlt im Westerwalde?

Lysimachia nemorum.

Gieſsen 12 : Im Krofdorfer Wald südl. von Kirchvers 4 gegen Launspach (1854). Südöstl. von Hachenburg 9 gegen Böhmer's Hof : Erlenwald auf Basalt. H. — Biedenkopf : über 4 (Hey. R 307). Marburg 5

(Wender.*). Brandau 40 (n. Bauer). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Oberwald 13 : nach Ulrichstein (n. Theobald 1850). Spessart 34 (Behlen*). Taunus 25, Vogelsberg 13 : Landgrafenbrunnen; Odenwald : Rodau 40, Lichtenberg 40, Lindenfels 40, König 40, längs der Bergstrafse 39 (D. u. Scr. S. 358). — Pfalz : Eufserthal 44, stellenweise bis Kaiserslautern 44, Edenkoben 45, Hardenburg 45, Mölschbach 44, Trippstadt 44, zw. Reiskirchen 43 und Waldmohr; Kreuznach 30; Heidelberg 46 (Schlz. S. 374). Rheinpreufs. Gebirge (Wirtg. Fl.). Nassau : stellenweise durch das ganze Gebiet (Fuck. Fl.). Siegburg 1, Oelberg 8 (Hldbd.*). Saffig 15 (Blenke*).

1	.	.	4	5	.	.
8	9	.	.	.	13	.
15	.	.	.	.	.	.
.	.	.	25	.	.	.
.	30	.	.	33	34	.
.	.	.	39	40	.	.
43	44	45	46	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach zerstreut durch die Gebirge des Gebiets.

Malva Alcea.

Gieſsen : Weddenberg 11. Annerod und Rödchen (c. f. fastigiata), Altenbuseck, Neuhof 12. Bieberthal 11. Eschollbrücken 32. Rödelheim 25. Bickenbach 39 : fastigiata. Allfeld 48 : fastig. Wimpfen (unter 48). Langen 33. Münster a. St. 30. Lorsch 39. Diebach 27. Salzhausen 20. Kirchvers 4. Reinheim 33. Eberbach 47 (fast.). Niederfell 15 (f. typ. u. fast.). Ziegenberg 18 (fast.). Burg-Schwalbach 17 (fast.). Freienseen 12. Rennerod 10 (fast.). Langenselbold 27. Fachbach 16. Heddesdorf 8. Alt-Wied 8. Leutesdorf 8. Eich 39. W. von Monsheim 38. H. — Kreuznach 30 (n. Polstorf). Kaichen 19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Offenbach 26 (n. Lehmann). Conradsdorf 20, zwischen Ortenberg und Lisberg 20, Schwickhardshausen 20 (n. Heldmann). Hanau 26 (n. Theobald). Marburg 5, Fulda 14 (Wender. Fl.). — Pfalz : auf der ganzen Rheinfläche 46, 45, 39, Nahe-Gegenden, Westrich 43; fehlt im Vogesen-Sandstein-Gebirge 44 (Schlz. S. 93). Nassau stellenweise fehlend (Fuck. Fl.). Rheinpreufsen (Löhr En., Wirtg.). Mainz 31 (n. W. v. Reichenau).

.	.	.	4	5	.	.
8	.	10	11	12	.	14
15	16	17	18	19	20	.
.	.	.	25	26	27	.
.	30	31	32	33	.	.
.	.	.	39	.	.	.
43	.	45	46	47	48	.

Hiernach durch den gröfsten Theil des Gebietes verbreitet; in allen Horizonten mit Ausnahme der höchsten.

Malva moschata.

Gieſsen : Sieben Hügel 11. Ruttershausen 12. Salzböden 11. Lützelberg nördl. von Gieſsen 12. Steinbach 12. Rodheim 11. Frankenbach 11. Königsberg 11. Krumbach 11. Weiboldshausen 11. Friedberg 19. Donnersberg 37. Bastenhaus 37. Schotten 13. Burkhards 20. Hessenthal 34. Oelberg bei Königswinter 1. Bodenrod 18. Brandoberndorf 18. Ober-Reifenberg 25. Eschenhahn 24. W. von Langenseifen 23 : Wisperthal. Lorch 23. Afsmannshausen 23. Nördl. von Stromberg 30. Oberstein 36. Burbach 3 : Thonschieferfels. Siegen 3. Laasphe 4. Hof Kirchheimerborn bei Frücht 16. Schlechtenwegen 14. Nösberts 14. Niedermoos 21. Holzmühl 21. Wahlbach 3. Zeppenfeld 3. Grünebach 2. Siegerthal bei Wissen 2. Hof Au 2. Schladern 2. Dattenfeld 2. Siegburg 1. Weyerbusch 2. Jahrsfeld 8. Horhausen 8. Nieder-Aehren 2. Höchstenbach 9. S. von Montabaur 16. Sterbfritz 21. Pfaffenhausen 28. Partenstein 35. Heddesdorf 8. Seelbach 4. Rodenhausen 4. Pirmasenz 43. Weilmünster 18. Winden 18. H. — Hey. R. 63. — Vor Klein-Linden 12 : am Eisenbahn-Viaduct (W. Schaffner). Kleeberg 18 (n. H. z. Solms u. H. Meier). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Falkenstein 25 (n. Wolf u. Seiffermann). Beilstein bei Bieber 27, Schwarzenfels 21 (n. Theobald). Rossert 25 (n. Wendling). Darmstadt 32, Rheinhessen 31, 38, zwischen Ortenberg 20 u. Lauterbach 14, Dünsberg 11, Bieberthal 11, Steinbach 12, Nahe-Gegend 30, Biedenkopf 4, Gladenbach 4 (D. u. Scr. S. 467). (Wett. Ber. 1868, 116). — Pfalz : Rheinfläche an einzelnen Stellen; Glan-Gegenden 36, Vogesen-Sandstein-Formation 44, Buntsandstein-Formation; fehlt auf Muschel- 43 und Tertiärkalk 45 (Schlz. S. 93). Nassau nicht überall (Fuck. Fl.). Rheinthal 15 u. Nebenthäler (Löhr En.). Diez 17 (Fuck.*). Marburg 5 (Wender.*).

1	2	3	4	5	.	.
8	9	.	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
.	23	24	25	26	27	28
.	30	31	32	.	34	35
36	37	38	.	.	.	.
43	44	.	46	.	.	.

Hiernach wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet und in allen Höhenschichten. (Das Areal greift über jenes der M. Alcea hinaus.)

Marrubium vulgare.

Gieſsen 12 : vor dem Neuenweger Thor (E. Heyer 1872 u. H. H.). (Hey. R. 300). Ried 32, Babenhausen 26, Offenbach 26, Rödelheim 25, Stauffenberg 12, Gleiberg 11, Griedel 19, Butzbach 19, Nauheim 19, Rheinhessen 31, 38 (D. u. Scr. S. 319). — Pfalz : Rheinfläche bei Schwetzingen 46, Mannheim 46, Frankenthal 46, Dornheim 32, Leeheim 32, Mainz 31; Nahe bei Weiler u. Kreuznach 30 : hinter dem Rothenfels; Dansenberg u. Galabmühle bei Kaiserslautern 44, Zweibrücken 43 (Schlz.

S. 365). Mundenheim 46, Frankfurt 26 (Poll. 1863, 207). Mechtersheim: unter 46 (Ney*). Nordheim bei Worms 39 (W. Reuling*). Rheinpreufsen: einzeln im Rhein- 23, 16 u. Moselthal 15 (Wirtg. Fl.). Basel bis Niederlande (Löhr En.). Wetzlar 11, Weilburg 10 (Fuck. Fl.). Marburg 5, Fulda 14 : Heimbach (Wender. Fl.). Linz 8 (Hildb.*).

.	.	.	.	5	.	.
8	.	10	11	12	.	14
15	16	.	.	19	.	.
.	23	.	25	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	38	39	.	.	.
43	44	.	46	.	.	.

Hiernach zerstreut durch sehr verschiedene Bezirke des Gebietes, im Ganzen dem Rhein u. den Nebenflüssen folgend, in niederen Regionen. (Haftende Fruchtkelche. Hauptzugstrafse.)

Matricaria Chamomilla.

Giefsen 12, westl. vor Steinbach 12, östl. von Rödchen 12, nordöstl. von Annerod 12, südwestl. von Langd 19, Laubach 12, zw. Beilstein u. Burkhards 13 : circa 2000 F. p.; — Kefenrod 20, westl. von Brüches 20, zw. Wisselsheim u. Nauheim 19, östl. bei Königsberg 11, zw. Nieder-Höchstadt u. Kronberg 25, Kronberg 25, Kronthal 25, Bodenrod 18, östl. von Rockenberg 19, Grünschwalheim 19, Höhe südöstl. von Nidda 20 : *Basalt*; nordwestl. von Eckartsborn 20, Wippenbach 20, Rodenbach 19, Rommelshausen 19, südl. von Rommelshausen 19 : röthlicher *zäher Boden*; Ronhausen 5, Winzenhohl 35 : *Sand*; südöstl. von Gailbach 34 : *Sand;* Plateau von Ober-Affenbach 34 : *Granit*; westl. von Nieder-Walgern 5, Eulsbach 40 (westl. von Lindenfels), östl. bei Katzenellenbogen 17, nordöstl. von Runkel 10, Camberger Mühle 23. Simmern 22 : im Thale; westl. vor Hüffelsheim 30; Westhofen 38, Ostheim 19 nach Hochweisel 18, Fauerbach 18; Arnshain 6, zw. Berngerod u. Rimbach 7, Hutzdorf 7, Schlitz 14 : spärlich; Salzschlirf 14, Freiensteinau 21, Steinau 21, Ahl 27, Salmünster 27, Aufenau 27, Wirtheim 27, Höchst 27, Gelnhausen 27, Rothenbergen 27, Odenbach 36. Wolfstein 36, Rutsweiler 36, nordwestl. bei Kaiserslautern 44, Buisdorf 1, Goddert 9, Laurenburg 16. H.

1	.	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	.	25	26	27	.
29	30	31	32	33	34	35
36	.	38	39	40	.	42
43	44	45	46	.	48	.

Gemeines Unkraut auf Aecker mit Sandboden, Gerölle, auf der Ebene von Darmstadt 32 an den Main 34, und den Main beiderseits nebst seinen Zuflüssen hinauf bis Lohr 35; bei Aschaffenburg 34 in unzählbarer Menge (n. Kittel in lit.). Bei Herborn 4 überall im Dillthale und dessen Seitenthälern 3; auf dem Westerwalde dagegen seltener (n. W. Strippel).

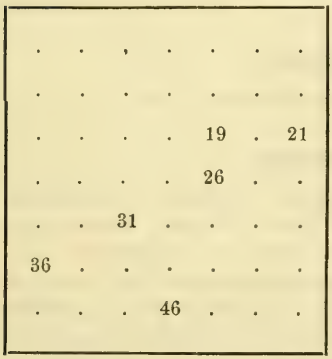
Niederzell 21, nördl. von Sterbefritz 21, Hafenlohr 35, Rettersheim 42, nordöstl. vor Kreuzwertheim 42, Rüdenthal 42, südl. von Walldürn 48, Waldhausen 48, Plateau nordöstl. von Gräfeneck 10, Plateau zw. Aumenau u. Villmar 17, Wallershausen 20, Eisenbach 14, Lauterbach 14, Freiensee 13, Lisberg 20, Göbelnrod 12, Laach 8, südl. von Bassenheim 15. H. — Kaichen 19 (Hörle*). Altenschlirf 14 (n. Kehrer). Ramholz 21 (nach C. Reufs). Rofsdorf 33 (n. Wagner). — Pfalz : Rheinfläche fast überall 45, 46, 38, 39; Nahe- 30, 29 und Glan-Gegenden 36, Kaiserslautern 44; fehlt in den südwestl. Abdachungen des Vogesen-Sandstein-Gebirges u. in der Trias des Westrichs 43. Die Var. bipontina : bei Zweibrücken 43 (Schlz. S. 236). Im ganzen Gebiet (Löhr En.). Nassau häufig (Fuck. Fl.). Fehlt um Ulrichstein 13 (n. Held). Mainz 31 (n. v. Reichenau).

Beiläufig durch das ganze Gebiet verbreitet; fehlt kaum auf den höchsten Lagen.

Sonst durch den gröfsten Theil von Europa bis Finnland und Ural; Canaren.

Verschleppt in Montevideo, Louisiana, Mexico, Syrien, Ostindien. Wurde durch den arab. Botaniker Ibn Baitan durch Araber aus Nordafrika nach Spanien gebracht (v. Kremer).

Medicago denticulata.



Ramholz 21 (n. C. Reufs). Nauheim 19, Frankfurt 26, zw. Friedrichsfeld und Schwetzingen 46 (D. u. Scr. S. 541). — Pfalz : Neckarau 46, Wieblingen 46, Eppelheim 46, Friesenheim 46 bei Frankenthal, Oberstein 36 (Schlz. S. 111). Seckenheim 46 (C. Schimper*). Mainz 31 (n. v. Reichenau).

Hiernach ganz zerstreut in den Niederungen weniger Stellen des Gebietes.

Medicago falcata.

S. Arealkarte : Botan. Zeitg. 1865. Beil. Karte 10.

Nachträge.

S. von Ramholz 21. Lohr 35. Rothenfels 35. Markt Heidenfeld 35. Lengfurt 35. Rettersheim 42. Kreuzwertheim 42. Nordöstl. von Walldürn 41. Alsheim 38. Mettenheim 38. Ludwigshöhe 39 : südl. von Oppenheim. Güls 15. Kruft 15. Nieder-Hammerstein 8. Rheinbrohl 8. Leutesdorf 8. Mühlberg bei Oberrad 26. H. — Fulda 14 (Lieblein*). Kaiserslautern 44 (Trutzer*).

Die frühere Arealkarte ist durch die neuen Einträge im Osten, sowie im Süd- u. Nordwesten etwas verändert. — Die Pflanze geht durch fast ganz Europa bis zum Casp. Meer und Sibirien bis Baikal-See.

Medicago minima.

Münzenberg 19 (1845. H.). Oberfell a. d. Mosel 15 (n. Schlickum). Kreuznach 30 (n. Polstorf). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Darmstadt 32 : Exercirplatz (n. Bauer). Karlsmund bei Wetzlar 11 (B. Wilbrand) v. s. — Pfalz : Rheinfläche 46 u. Hügel längs derselben : Dürkheim 45, Kallstadt 45, Herxheim 45; Nahethal 30 (Schlz. S. 110). Schwetzingen 46, Neustadt 45 (Poll. 1863, 125). Gondorf a. d. Mosel 15 (Wirtg.*). Nassau : Okriftel 25 bis Schierstein 24 (Fuck. Fl.). Rheinpreufsen : Hauptthäler bis Holland (Wirtg. Reisefl.). Königstein 25, Flörsheim 25 (Wetterhan*). Freien-Weinheim 31, Mainz 31 (Fuck.*). Hanau 26 (Fl. Wetter.). Erpeler Ley, Landskrone, Hammerstein 8 (Hildb.)

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11	.	.	.
15	.	.	.	19	.	21
.	.	24	25	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach regellos zerstreut über die niederen und mittleren Regionen des Gebietes, einigermafsen im Anschlufs an den Rhein und seine Nebenthäler.

Melampyrum arvense.

Var. *sulfurea* (ohne Roth) : nördl. bei Oberkleen 11. H.

Melampyrum cristatum.

Stoppelberg 11 (Hey. R. 286). Giefsen 12 : südöstl. v. Garbenteich, Fernewald, Lich : Hardt; Arnsburg, Lumpenmannsbrunnen, Stolzemorgen. H. — Oestl. von Langen 33 (n. Münch). Westl. von Boppard 22 : var. *lutea*. Weitersborn 29 : *gelb*. Sulzbach 16. H. — Kleeberg 18 (n. H. z. Solms u. H. Meier). Zwischen Langgöns 12 und Butzbach an der Eisenbahn 12 (n. W. Weifs). Lollarer Kopf bei Giefsen 12 (nach C. Heyer). Darmstadt 32, Erzhausen 32, Wendelsheimer Wald 38, am Rhein, Main 25, durch Oberhessen, Kreuznach 30 : Eremitage (D. u. Scr. S. 347). — Pfalz : Rheinfläche bei Sanddorf 39, Waghäusel 46, Käferthal 46, Forst 45, Friedelsheim 45, Dürkheim 45, Ellerstadt 45, Erpolzheim 45, Maxdorf 45, Frankenthal 46, Roxheim 38, Worms 39; zwischen Elmstein 44 und Neustadt 45, Kaiserslautern 44, Rochusberg bei Bingen 30 (Schlz. S. 344). Schifferstadt 46, Neustadt

.	.	.	4	5	.	.
.	.	10	11	12	.	.
15	16	.	18	.	.	.
22	.	.	25	.	.	.
29	30	31	32	33	.	.
.	.	38	39	.	.	.
.	44	45	46	.	.	.

45 nach Annweiler : unter 44 (Poll. 1863, 198). Lambrecht 45 (Böhmer*). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Taunus 25, oberes Lahnthal, Herborn 4, Westerburg 10 (Fuck. Fl.). Marburg 5 (Wender.*). Laacher See 15 (Hildb.). Oberolmer Wald und Leniaberg 31 (n. von Reichenau).

Hiernach weit zerstreut über das Gebiet in niederen und mittleren Regionen, sehr undeutlich dem Rheinsysteme folgend.

Melampyrum pratense.

Forma typica. Gieſsen 12 : Lindener Mark, Hangelstein. Hardt bei Lich 12. H. — Oberolmer Wald 31 (n. v. Reichenau). Kreuznach 30 (n. Polstorf). Schlichter bei Mörfelden 32, Wachenberg 46; Jofsbach, Hatzfeld : über 4, Boos 30, Falkenstein 25 u. s. w. H.

F. floribus aureis : einzelne Blüthen neben weifslichen oder gelblichrothen : Gieſsen 12. Heiligenborn ö. vom Lahnhof 4. Neben der Forma typica : um Banfe 4. H.

Rein *goldgelb* : Steinbach am Donnersberg 37. Neustadt 45. Heidenmauer bei Dürkheim 45 : v. bracteis integris (cf. Garcke Fl. v. Deutschl. ed. 13, p. 297). Annweiler : unter 44 (rother Sandstein). Nicht im Odenwald und Oberhessen. H. — An den steilen Hängen des quarzhaltigen Vogesen-Sandstein-Gebirgs bei Edenkoben 45. Neustadt 45. Deidesheim 45; zeigt Uebergänge in die weifsgelbe Form der Thäler und Ebenen (Schlz. Poll. 1861, S. 113; 1863, S. 198). Für Rheinpreufsen nicht angegeben (Wirtg. Fl.); ebenso bez. Nassau (Fuck. Fl. 237 : Blüthe gelb oder röthlich). Dagegen habe ich die goldgelbe Form um Bebenhausen bei Tübingen auf Keuper beobachtet.

Hiernach ist die goldgelbe Form in unserem Gebiete in reiner Ausprägung nur an der Hardt zu Hause, in mittleren und höheren Lagen.

Melica ciliata.

Gieſsen 12 : Heidenthurm Mauer am botan. Garten. Rheingrafenstein 30. Burg-Schwalbach 17. Weilburg 10 : Thonschiefer-Fels. Bacharach 23. Oberstein 36. Monsheim 38. Brohlthal 8. St. Goarshausen 23 : Schweizerthal. Dillenburg 3. H. — Friedberg 19 : Stadtmauer (n. W. Uloth). Vogelsberg 13 (Becker*). Nierstein 31, Wonsheim 37, Odernheim 31, Alzey 38, Worms 38 (D. u. Scr. S. 57). — Pfalz : Hardt bei Edenkoben 45, Mufsbach 45, Hardt 45, Forst 45, Wachenheim 45, Kloster Limburg 45, Hardenburg 45, Dürkheim 45, Oppenheimer Schlofsberg 31, Nierstein 31, Grünstadt 38; zw.

1	.	3	.	.	.	.
8	.	10	.	12	13	.
15	16	17	.	19	.	.
.	23	.	.	.	.	.
.	30	31	.	.	.	.
36	37	38	39	.	.	.
43	.	45	.	.	.	.

Imbsweiler u. Winnweiler 37; Berge um Steinbach 37, Donnersberg 37, Bingen 30, Stromberg 30, Kreuznach 30, Kusel 43 : Remigiusberg, Zweibrücken ? 43 (Schlz. S. 536). Neustadt 45, Weisenheim am Berg 45 (Poll. 1863, 274). Gräfenbachthal unter Dalberg 30; Idar 36 (Wirtg.*), Worms 39 (Reuling*). Nassau stellenweise (Fuck. Fl.). Rheinpreufsen durch die gröfseren Thäler (Wirtg. Fl.) Mosel 15 und Rhein 8. 1 bis Bonn (Löhr En.). Oberlahnstein 16 (Caspari*).

Hiernach auf der Westseite dem Rhein folgend nebst seinen Nebenthälern; besonders im Lahnthal weit aufwärts. Isolirt Friedberg 19.

Melica nebrodensis G. (glauca F. Schlz.).

N. von Simmern unter Dhaun 29. Boos 30. Ebernburg 30. Alsenzthal bei Münster 30. Alt-Wied 8. Winningen 15. Balduinstein 17. H. — Dürkheim 45 (F. Schlz.*). Im ganzen Nahe- 30, 29 u. Glangebiet 36, Donnersberg 37, Tertiärkalkhügel im Mainzer Becken 31, 38, an der Hardt aufwärts bis Edenkoben 45 (Schlz.*). Weisenheim am Berg 45, Grünstadt 38, Asselheim 38, Kindenheim 38, Kusel 43 (Poll. 1863. 274). Rheinthal 23 (Wirtg.*). Nied. Lahnstein, Boppard 16 (Caspari*).

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
15	16	17	.	.	.	.
.	23	.	.	.	.	.
29	30	31	.	.	.	.
36	37	38	.	.	.	.
43	.	45	.	.	.	.

Hiernach wird das Areal dieser Pflanze fast vollständig von jenem der M. ciliata gedeckt, wonach dieselbe wohl nur eine local entwickelte Varietät sein mag.

Melica uniflora.

Giefsen 12 (Lindener Mark, Hangelstein, Lollarer Koppe). Dünsberg 11. Stoppelberg 11. Birkich bei Lauterbach 14. Auersberg bei Schwarz 7. Weilmünster 18. Donnersberg 37. H. — Marburg 5 (Wender.*). Starkenburg 39, Eberstadt 32, Bessungen 32 (n. Bauer). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Epstein 25 (nach Wendling). — Pfalz : fast überall gemein (Schlz. S. 536). Taunus 25 (Fuck. Fl.). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Laacher See 15 (Blenke*). Oberlahnstein 16 (Caspari*).

.	.	.	.	5	.	7
.	.	.	11	12	.	14
15	16	.	18	.	.	.
.	.	.	25	.	.	.
.	.	.	32	33	.	.
.	37	.	39	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Scheint sehr allgemein verbreitet zu sein. Genügende Specialangaben sind nicht vorhanden.

Mentha piperita.

Zell 38 : an der Mauer einer Lache östlich dicht am Orte. H. — Coblenz bei Horchheim 16 (Löhr. En.).

Mentha rotundifolia.

Arealkarte : Oberhess. Ges. Ber. 12 (1867).

Nachträge.

Fortsetzung : Aschaffenburg 34 (Kittel). Vilbel 26 (Becker*). Andernach 8. Waldhambach, Annweiler : unter 44. H.

Das frühere Arealbild bleibt hierbei unverändert. — Die Pflanze geht durch ganz Süd- und Mittel-Europa (inclus. England) bis Sibirien : Altai; ferner Algier, Madera, Mexico, Nord-Amerika.

Mentha sativa.

Gießen 12 : Schiffenberger Wald, Schmitta. Pulvermühle. Heßlar.

.	.	.	.	5	.	.
.	.	.	11	12	13	.
.	.	.	.	19	20	.
.	.	24	25	26	.	.
.	.	.	.	.	34	.
.	.	.	.	40	.	.
.	.	.	46	47	.	.

(unvollständig)

Langsdorf. — Schotten 13. Lohrbach 20. Obernburg 34. Unterschönmattenwag 47. Zotzenbach 40. Reichenbach 40. Gadernheim 40. Winterkasten 40. Schriesheim 46. Schönau 47. Stoppelberg 11 : forma parviflora Koch. = gentilis Fries. Groß-Rechtenbach 11. H. — Marburg 5 (Wender. Fl.*). Kaichen 19 (Hörle*). Sachsenhausen 26 (n. Wolf u. Seiffermann). — Pfalz : überall (Schlz. S. 351). Durch Rheinpreußen (Löhr En.). Wirtg. Fl. 359. Oestrich 24, Okriftel 25, Reichelsheim 19, Reichardshausen 24 (Fuck. Fl.).

Verbreitung wegen verworrener Angaben nicht zu ermitteln, vielleicht sehr allgemein.

Mentha sylvestris.

Gießen : Obermühle im Bieberthal 11 : cum v. crispata. Lichtenberg 40. Ober-Schefflenz 48. Münster a. St. 30. Umstadt 33. Münchmühle bei Bersrod 12 (v. crispata Schrad. u. vulgaris). Zwischen Beuern und Klimbach 12 : v. crispata. Altenburg 6. Gambach 12. Wolfenborn 20. Rinderbiegen 20. Lohrbach 20. Hahn 33. Höchst 33. Eisenbach 33. Erlenbach 41. Groß-Heubach 41. Eberbach 47. Hirsch-

horn 47. Nieder-Modau 40. Nieder-Ramstadt 32. Schriesheim 46. Schönau 47. Altenstadt 19. Rüdigheim 27. Bischofsheim 26. Enkheim 26. Biebrich 24. Schierstein 24. Schweinheim 34. Ober-Besenbach 34. Alzenau 27. Lay 15. Hochstätter Thal 39 (f. incana u. viridis). Jugenheim 39. Bickenbach 39. Gerolstein 23. Ramsen 45. Niederzell 21. Breunings 21. Hafenlohr 35. Triefenstein 42. Steinfurt 42. Lorch 23. Oberhalb Kempten a. Rh. 30. H. — Kaichen 19 (Hörle*). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Grünberg 12 : crispata (n. Mettenheimer). Am Goldbach bei Frankfurt 26 (n. Wolf u. Seiffermann). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Marburg 5 (Wender.*).

.	.	3	.	5	6	.
.	.	10	11	12	.	.
15	.	.	.	19	20	21
.	23	24	.	26	27	.
29	30	31	32	33	34	35
36	37	.	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	.

Form *viridis β crispata* : Darmstadt 32 : Ziegelhütte, Oberfeld; zw. Vilbel u. Berkersheim 26, Ockstadt 19. Nahethal 30 (D. u. Scr. S. 303).

f. *nemorosa crispa* : Frankfurt 26, Taunus bei Königsbach [Königstein? 25] (ib. S. 305).

f. *sylv. candicans* : Heidelberg 46 bis Neckarsteinach 47, Nahethal 30 (ib. 306).

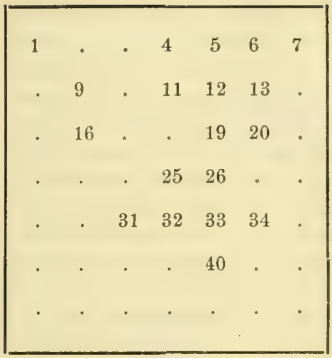
f. *sylv. incana* : Grofs-Umstadt 33, Giefsen 12 (ib. 306).

f. *typica* : fast überall (ib. 306). — Pfalz : Heidelberg 46, Mosbach 48, Bergstrafse 39; Rheinfläche bei Schwetzingen 46; Maxdorf 45, Frankenthal 46, Worms 39, Oppenheim 32, Mainz 31; Dernbach 44 bei Annweiler; zw. Hardenburg, Grethen u. Dürkheim 45; Kreuznach 30, Sobernheim 30, Meisenheim 37, Niederalben 36, Erzweiler 36, Ernstweilen 43 u. Auerbach 43 bei Zweibrücken; die *Varietäten* u. a. bei Speyer 46, Niederhausen 30, Steinalber Thal bei Grünbach 36, Kusel 43, Sembach u. Lohnsfeld bei Kaiserslautern 44, Kontwig 43, Oppenheim 32 (Schlz. S. 350). — V. crispata : Dittweiler bei Waldmohr 43; viridis : Waldmohr 43 (Schlz.*). Weiteres cf. : Poll. 1863. 199. Katzenloch 29 im Idarthal (Wirtg.*). Waldmohr 43, Duttweiler [? Dietweiler 43] (Schlz.*). Rheinpreufsen (Wirtg. R. Fl.). Dillenburg 3, Frankfurt 26, Eltville 24, Oestrich 24, Lahnthal, Frickhofen 10 (Fuck. Fl.).

Hiernach wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet mit Ausnahme der Hochpunkte.

Menyanthes trifoliata.

Giefsen 12 : gegen Klein-Linden, W. v. Annerod, District Rufsland. NO. vor Grofs-Linden. W. am Philosophenwald. Burckhardsfelden. Klimbach. Badenburg. — Pfungstädter Torf 32. Griesheimer Torfsümpfe 32. Hengster 26. Bickelwiese bei Langen 33. Schwarz 7. Seeburg 9. Gedern 20. Gronau 26. Winterkasten 40. W. vom Dünsberg 11. Has-



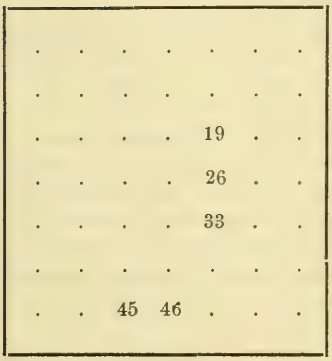
1	.	.	4	5	6	7
.	9	.	11	12	13	.
.	16	.	.	19	20	.
.	.	.	25	26	.	.
.	.	31	32	33	34	.
.	.	.	.	40	.	.
.	.	.	.	.	.	.

(unvollständig)

senhausen 5. SW. v. Frankenbach 11. Ober-Fischbach 16. Rettert 16. Bellingen 9. H. — Oberwald 13 (Hey. R. 260). Kaichen 19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Offenbach 26 (n. Lehmann). Zwischen Selters u. Ortenberg 20, bei Büdingen 20 (n. Heldmann). Hanau 26, Spessart 34 (n. Theobald). Ried 32, Rheinhessen 31 (n. Reifsig). Kronberg 25 (n. Wendland). — Pfalz : fast überall gemein (Schlz. S. 299). Siegburg 1 (Hildbd.*). Rheinpreufsen ziemlich häufig (Wirtg. Fl.). Nassau : oft sehr häufig (Fuck. Fl.). Marburg 5 (Wender.*). Biedenkopf 4, Alsfeld 6 (n. K. H. Spamer).

Ist hiernach vielleicht durch das ganze Gebiet verbreitet.

Mespilus germanica.



.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	19	.	.
.	.	.	.	26	.	.
.	.	.	.	33	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Ö. v. Langen 33 (1851. H.) Auf Bergen bei Nauheim 19 (Uloth*). Limburger Klosterberg zw. Hardenburg u. Dürkheim 45, Seebach 45, Gimmeldingen 45; Heidelberg 46 (Schlz. S. 150). Bergen 26, Hanauer Fasanerie 26 (Fl. Wett.)

Hiernach anscheinend äufserst zerstreut nur an einigen wenigen Punkten.

Mönchia erecta (Cerastium er. S-z.).

Weidenhausen 4, Lohra 4, Oberwalgern 4. Trieb bei Giefsen 12. S. vor dem Hangelstein 12. Mammolshain 25. Fellingshausen 11. Stockhausen 14. Allertshausen 12. Rüdingshausen 12. Maulbach 6. Frauenberg 4. Buchenau 4. Niederbiel 11. Merkenbach 11. Friedelhausen 5. Narzhausen 5. Johannisberg 19. Eisenbach 14. Allmerod 13. H. — (Hey. R. 58). Angersbach 14 : vor der Hege (n. C. Eckhard). Marburg 5 (Wender.*). Nieder-Weidbach 4 (n. F. H. Snell). Ottilienhöhe bei Braunfels 11 (n. Lambert). Langen 33, Dieburger Mark bei Rofsdorf 33, *nicht in Rheinhessen* (n. Reifsig). Darmstadt 32 : hinter dem Ziegelbusch, Kranichstein; zw. Nauheim und Obermörlen 19, Ockstädter Trift (D. u. Scr. S. 454). — Pfalz : Rheinfläche bei Hagenau : unter 45,

.	.	.	4	5	6	.
8	.	10	11	12	13	14
15	.	.	18	19	.	.
22	.	24	25	26	.	.
29	30	.	32	33	.	.
36	.	.	.	.	.	.
43	44	.	.	.	.	.

Nahe- u. Glan-Gegenden : Kirnbecherbach 36, Rathsweiler 36, Aspach 36, Kusel 43, Weilerbach 43, Kaiserslautern 44, Zweibrücken 43, Ernstweiler Thal 43 u. s. w. (cf. Schlz. S. 86). Zw. Usingen 18 u. Pfaffenwiesbach, Wetzlar 11 am Rödberg, Bonbaden 11, Weilburg 10, Weilmünster 18, Wilhelmsdorf 18 bis Hainzenberg 18 Amt Usingen, zw. Königstein 25 u. Kronthal, Neroberg bei Wiesbaden 24 (Fuck. Fl.). Coblenz 15 (Löhr En.). Hainstadt 26 (Wett. Ber. 1868, 107). Kreuznach 30 (Gutheil*). Simmern 22, Kirchberg 29, Castellaun 22, Mayen 15 (Wirtg.*). Reichenstein 8 (Neinhaus*).

Hiernach überwiegend im nordöstlichen Gebietstheile; isolirt südwestlich. Sonst fehlend. In allen Höheregionen mit Ausnahme der Hochpunkte.

Monotropa Hypopitys.

Gieſsen 12 : Lindener Mark, Gieſsener Wald (auch forma glaberrima), Hangelstein, Schiffenberg, Lollarer Koppe. Hausberg 18. Darmstadt 32 : Eschollbrückener Tanne. Langd 19. Oberwald 13 : Taufstein. SW. v. Schlierbach 40. Wippenbach 20. Engelthal 19. Grofs-Rechtenbach 11. Bubenrod 11. Altenkirchen 11. Langhecke 17. Katzenellenbogen 17. Laurenburg 16. Weilburg 10. Hirschhausen 11. NO. v. Laubach 13. Eremitage bei Siegen 3 : Eichwald. Wirberg 12. H. — Kaichen 19 (Hörle*). Bürgeler *Tannen* 26 : var. *glabra* (n. Lehmann). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Kronberg 25 (n. Wendland*). — Pfalz : fast überall (suis locis), z. B. Kaiserslautern 44, Zweibrücken 43 (Schlz. S. 297). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Nassau : nicht selten (Fuck. Fl.). — Marburg 5 (Wender.*). Siebengebirg, Ahrthal 8 (Hildb.*). Mainz 31 (n. v. Reichenau). Laacher See 15 (Blenke*).

.	.	3	.	5	.	.
8	.	10	11	12	13	.
15	16	17	18	19	20	.
.	.	.	25	26	.	.
.	.	31	32	33	.	.
.	.	.	.	40	.	.
43	44	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach ist die Pflanze vielleicht durch das ganze Gebiet verbreitet.

Montia minor.

Lohra 4. Gieſsen 12 : Schiffenberger Wald. H. — Heegstrauch (n. C. Eckhard). (Hey. R. 144). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Pfalz :

fast überall (Schlz. S. 162). Westerwald (Wirtg. Fl.). Siegburg 1 (Hildb.).

Montia rivularis (M. fontana major K. S.).

Herbstein 13. Rebgeshain 13. Oberwald 13 : Landgrafenborn. Büdingen 20. Rothenbuch 34. H. — Pfalz : bes. in den Bächen auf der Vogesen-Sandstein-Formation (Schlz. 163). Ober-Ursel 25, Wetzlar 11, Entenpfuhl bei Allendorf 10, Amt Weilburg, neben dem Merkenbach 10 am Beilsteiner Weg, Wolfenhausen 18, Haintchen 18, Langenbach 18, Laufenselten 24 (Fuck. Fl.).

Diese Angaben sind zu dürftig, um daraus etwas Allgemeineres schliefsen zu lassen.

Mulgedium alpinum (Sonchus a. K.).

Nur auf dem Oberwald 13 : Geiselstein, Taufstein. H. — Oberwald 13 : Nesselberg, Kohlstock, 7 Ahorn, Fohlenstall (Hey. R. 239). Sonst noch in der Schweiz, Schwarzwald, Thüringen, Meisner olim, Harz u. südöstlich (Löhr En. 402). Erinnert an die Verbreitung von Petasites albus, beide mit fliegenden Samen; auf meist höheren Gebirgen.

Muscari botryoides.

Bieber 11 (Hey. R. 386). Bickenbacher Tanne 39 (Sand). H. — Bei Höchst : SW. vor Lindheim 19 (n. Heldmann). Eberstadt 32; w. von Ober-Ingelheim 31 (n. W. Reifsig). Ludwigshöhe 32 bis Bickenbach 39, Frankfurt 26, von Bingen 30 durch das ganze Nahethal 29 (D. u. Scr. S. 124). — Pfalz : Nahe : Oberstein 36, Kreuznach 30, Bingen 30; zw. Nieder-Ingelheim 24 u. Mainz 31; Käferthal 46, Relaishaus bei Mannheim 46, Schwetzingen 46, Mundenheim 46, Hefsheim 45, Gerolsheim 45, Maxdorf 45 (Schlz. S. 475). Neustadt 45 (Poll. 1863, 248). Nassau einzeln im Main- 25 u. Rheinthal 24 bis 23 Nieder-Lahnstein 16 (Fuck. Fl.). Vallendarer Wald 16, Metternich 15, Wanerköpfe, Horchheim 16 (Wirtg. Fl.). Boppard 16, Coblenz 15, Andernach 8, Königswinter 1 (Löhr En.).

1	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11	.	.	.
15	16	.	.	19	.	.
.	23	24	25	26	.	.
29	30	31	32	.	.	.
36	.	.	39	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach schliefst sich das Vorkommen der Pflanze genau dem unteren Niveau des Rheingebiets an; an Nahe und Main entsprechend weit aufwärts.

Muscari comosum.

Gieſsen 12 : Badenburg (n. H. Weber) (ob wild ?). Schierstein 24. Frauenstein 24. (Landau : unter 45). H. — Finthen 31, Mombach 24, Ober-Ingelheim 31, Zahlbach 31, Algesheim 31 (n. Reifsig). Mühlthal bei Eberstadt 32, Fasanenwäldchen bei Kranichstein 32, Grofs-Gerau 32, Gustavsburg 32, Mainz 31, Worms 39, Bretzenheim 30, Kreuznach 30, Schwetzingen 46 u. am Relaishause 46 (D. u. Scr. S. 123). — Pfalz : Zweibrücken 43, Kaiserslautern 44, Kreuznach 30, Bingen 30, zw. B. u. 24 Mainz 31, Nieder-Ingelheim 24 : Rheinfläche und nahe Hügel fast überall 32, 39, 46, 45 bis Landau : unter 45, *Sandfelder* bei Ellerstadt 45, bis in die Gebirgsthäler bei Annweiler : unter 44 (Schlz. S. 474). Neustadt 45 (Poll. 1863, 248). Nassau : nur im Rheinthal 23 u. Niederlahnstein 16 (Fuck. Fl.). Niederberg 16, u. am Kratzkopf bei Coblenz 16 (Wirtg. Fl.). Wiesbaden 24, Winkel 24, Oberwesel 23, Boppard 16 (Löhr En.).

.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	(12)	.	.
.	16	.	.	.	.	.
.	23	24	.	.	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	.	39	.	.	.
43	44	.	46	.	.	.

Hiernach nur in der niederen Region des Rheins und seiner Nebenflüsse ; ferner in der Südwestecke etwas höher aufwärts.

Muscari racemosum.

Griedel 19 (Hey. R. 386). Gieſsen 12 : Schiffenberg. H. — Nahrungsberg (n. Plagge). Kreuznach 30 (n. Polstorf). Eberstein im Bieberthal 11 (n. H. z. Solms). Gernsheim 39 (n. Reifsig). Spessart 34 (Behlen*). Eschollbrücken 32, Stockstadt 32 (D. u. Scr. S. 123). — Pfalz : Rheinfläche bei Mechtersheim 46, Ladenburg 46, Oggersheim 46, Studernheim 46, Maxdorf 45, Hefsheim 45, Lambsheim 45, Erpolzheim 45, Elersheimer Mühle [? Eiersheimer Hof 45], Mufsbach 45 (Schlz. S. 474). Mannheim 46, Ludwigshafen 46, Heidelberg 46, Frankfurt 26 (Poll. 1863, 248). Rheinthal sporadisch (Wirtg. Fl.) bis Bonn (Wirtg. Reisefl.). Nassau : nur von Hochheim 25 bis Nied.-Walluf 24 (Fuck. Fl.). Boppard 16, Coblenz 15, Biebrich 24, Neuwied 8, Andernach 8 (Löhr En.). Hanau 26 (Wenderoth S. 98). Nieder-Ingelheim 31 (Groos*).

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11	12	.	.
15	16	.	.	19	.	.
.	.	24	25	26	.	.
.	30	31	32	.	34	.
.	.	.	39	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach nur im niederen Rhein- u. Maingebiet, an der Lahn anscheinend isolirt weit aufwärts.

Myosotis caespitosa (lingulata Sz.).

.	.	3	.	5	.	.
.	.	.	.	12	13	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	24	25	.	.	.
.	.	.	32	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
(43)	(44)	.	46	.	.	.

(unvollständig)

Langsdorf 12. Römerhof b. Rödelheim 25. Giefsen 12 : District Rufsland. H. — Oberwald 13 u. um Giefsen (Hey. R. 266). Marburg 5 (Wend. *). Grofs-Gerau bis in die Mainspitze 32 (n. Reifsig). — Pfalz : überall sehr gemein, bes. um Oppau 46 u. Dürkheim 45, SW. von Zweibrücken : neben 43; Annweiler : unter 44; scheint auf Kalk zu fehlen (Schlz. S. 312). Rheinpreufsen zerstreut (Wirtg. Fl.). Dillenburg 3, Oestrich 24 (Fuck. Fl.).

Hiernach anscheinend sehr zerstreut durch das Gebiet. Angaben unzureichend.

Myosotis sylvatica.

Giefsen 12 (Hangelstein), hohe Sonne. Hardt bei Arnsburg 12. Stoppelberg 11 (Hatzfeld : über 4). Driedorf 10 Schotten 13 : Altenburgskopf. H. — Hölle bei Vilbel 26 (Hey. R. 266). Marburg 5 (Wender.*). Gemein in Starkenburg 39, 32 (n. Reifsig). — Pfalz : Rheinfläche zwischen Schwetzingen 46 und 39. Darmstadt 32; Annweiler : unter 44, Scharfeneck 44, Ramberg 44, zw. Igelbach 44, Elmstein 44 u. Neustadt 45, im Jägerthal bei Dürkheim 45; Hagelgrund u. Mölschbach bei Kaiserslautern 44; Nahe- u. Glan-Gegenden 30, 29 an vielen Orten, z. B. zw. Niederalben u. Erzweiler 36 (Schlz. S. 313). Friedrichsfeld 46 (Poll. 1863, 187). Rheinpreufsen, bes. auf Sandboden (Wirtg. Fl.). Feldberg 25, Dotzheim 24, Oestrich 24, Schwanheimer Wald 25, Langenaubach 3 (Fuck. Fl.). Löwenburg 8 (Hildb.*).

.	.	3	.	5	.	.
8	.	10	11	12	13	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	24	25	26	.	.
29	30	.	32	.	.	.
36	.	.	39	.	.	.
.	44	45	46	.	.	.

Hiernach ganz zerstreut über das Gebiet, meist mit Ausnahme der höchsten Lagen.

Myosotis versicolor.

Giefsen 12 : hohe Sonne, W. v. d. Lindener Mark, Forstgarten, Teufelsmühle. Mornshausen 4. Windhausen 13. Hermannstein 11. Merken-

.	.	.	4	5	.	.
.	.	.	11	12	13	14
.	16	.	.	.	.	.
.	.	24	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

bach 11. Fronhausen 5. Hassenhausen 5. Stockhausen 14. H. — (Hey. R. 266). Stoppelberg 11 : am östlichen Fufse (n. Lambert). — Pfalz : anscheinend überall (Schlz. S. 313). Rheinpreufsen, z. B. Immendorf bei Coblenz 16 (Wirtg. Fl.). Nassau hier u. da (Fuck. Fl.). Wiesbaden 24 (n. v. Reichenau).

Angaben unzureichend für allgemeinere Schlüsse. Vielleicht sehr verbreitet.

Myrica Gale.

Siegburg 1 (Wirtg. Fl. 421). Sonst in der norddeutschen Niederung, Dalmatien u. s. w. (Löhr En. 618).

Myriophyllum verticillatum.

Giefsen 12 : N. vor Grofs-Linden (Sümpfe am Lückebach). W. von Badenburg 12. Münzenberg 12. Eich 32. Rockenberg 19. H. — (Hey. R. 138). Marburg 5, Hanau 26 (Wender. Fl.). Metzgerbruch bei Frankfurt 26 (n. Wolf u. Seiffermann). — Pfalz : fast überall, z. B. Rheinfläche bei Speyer 46, Iggelheim 46, Ketsch 46, Neckarau 46, Mannheim 46, Eppstein 45, Frankenthal 46, Gegend v. Zweibrücken 43 nach West (Schlz. S. 158). Kaiserslautern 44 (Trutzer*). Hattenheim 24 : im Rhein, Wetzlar 11, Löhnberg 10 : in der Hundsbach (Fuck. Fl.). Sieg 1, Ahr 8 (Hildb.).

1	.	.	.	5	.	.
8	.	10	11	12	.	.
.	.	.	.	19	.	.
.	.	24	.	26	.	.
.	.	.	32	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

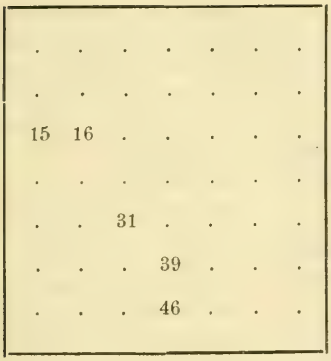
Hiernach ganz zerstreut über die Sümpfe des Gebietes. (Sumpfvögel.)

Myrrhis odorata.

Biedenkopf 4 : auf der Südostseite des Schlofsberges (nach H. Nau).

Najas major.

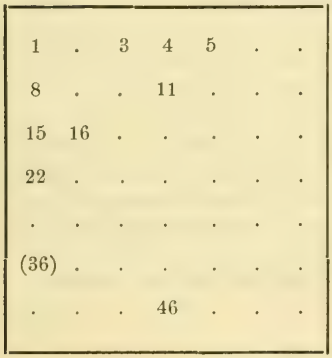
Eich 39 (1850. H.). Odernheim 31, Mannheim 46 (D. u. Scr. S. 155. — Pfalz : Rheinfläche im Altneckar u. Neckarauer Wald 46 bei



Mannheim, Friesenheim 46, Mundenheim 46, Roxheim 39, Frankenthal 46, Worms 39, zw. Lndwigshafen 46 und Worms in den Altwassern des Rheins (Schlz. S. 433). Fehlt in Nassau (Fuck. Fl.). Mosel 15 (Wirtg. Fl.) bis Coblenz (Löhr En.). Boppard 16 (Bach Fl.).

Hiernach nur an wenigen Stellen des Rheinstroms.

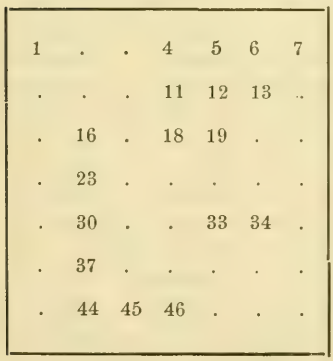
Narcissus Pseudo-Narcissus.



Hohensolms 11 : auf der Südseite (n. Lambert). — Pfalz : Birkenfeld — neben 36, Simmern 22, Pleizenhausen 22 (Wirtg. *). Heidelberg 46 (Dierbach*). Misselberg 16 Amt Nassau, Isenburg 8, Herborn 4 (Fuck. Fl.). Früher bei Winningen 15, Altwied 8 (Wirtg. Fl.). Siebengebirge 1 (Löhr En.). Siegen 3 (Engstfeld*). Marburg 5 (Wender. *).

Hiernach sehr zerstreut. (Wo wild oder verwildert, oft schwer zu entscheiden.)

Nardus stricta.



(unvollständig)

Gieſsen 12 : Waldbrunnen; Ö. v. d. Lollarer Koppe. Rechts vor dem Schiffenberger Walde. — Ö. von Marburg 5. Windhausen 13. Eichelhain 13. Maulbach 6. Rainrod 7. Oberwald 13 : Goldwiese. Kirchvers 4. Friedelhausen 5. Weiler 34. Altenburg bei Soden 34. Hessenthal 34. Johannisberg 34. Frankenbach 11. Stoppelberg 11. Eiserne Hand bei Erda 11. Urberach 33. Sichertshausen 5. Haselhecke bei Nauheim 19. H. — (Hey. R. 440). Oes 18 : (n. H. z. Solms u. H. Meyer 1861). Kaichen

19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). — Pfalz : Vogesias überall 44, Donnersberg 37, Kreuznach 30; Rheinfläche bei Maxdorf 45, Mufsbach 45, Neustadt 45, Speyer 46 (Schlz. S. 558). Rheinpreufsen suis locis allenthalben (Wirtg. Fl.). Nassau stellenweise ; fehlt um Weilburg 10, Reichelsheim 19 (Fuck. Fl.). Rheinböllen 23 (Wirtg.*). Siebengebirg, Siegburg 1 (Hildb.*). Oberlahnstein 16 (Caspari*).

Hiernach regellos zerstreut über alle Etagen des Gebietes.

Nasturtium officinale R. Br.

Gieſsen 12 : Rödchen, Udeborn-Wiese; Wieseck. Salzhausen 20. Rockenberg 19. Heddernheim 25. Hänlein 39. Marnheim 38. Fürfeld 37. Rödelheim, Sossenheim 25. Rockenberg 19. Traisborloff 19. Lohrbach 20. Ronneburg 27. Büches 20. Fronhausen 5. Winterkasten 40. Effolderbach 19. Gailbach 34. Aschaffenburg 34. Limburg 17. Wachenheim 38. H. — Münchholzhausen 11 (Hey. R. 23). Kaichen 19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Ried 32, Gonsenheim 31 (n. Reifsig). Pfalz : fast überall (Schlz. S. 33). Rheingegend 15, 23 (Wirtg.*). Oberlahnstein 16 (P. Caspari*).

.	.	.	.	5	.	.
.	.	.	11	12	.	.
15	16	17	.	19	20	.
.	23	.	25	.	27	.
.	.	31	32	33	34	.
.	37	38	39	40	.	.
.	.	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Scheint hiernach über den gröfsten Theil des Gebietes verbreitet.

Neottia nidus avis.

Gieſsen 12 (Hangelstein, Schiffenberger Wald etc.). Lich 12 : Hardt, Arnsburg. Lindener Mark 12. Bieberthal 11. Dünsberg 11. Stoppelberg 11. Soden 25. Windhausen 13. Schotten 13 : Altenburgskopf. Romrod 6. Auersberg bei Schwarz 7. Hausberg 18. Wallershausen 20. Niederwald 23. Schaumburg 17. Weilburg 10. Laubach 12. H. — (Hey. R. 370). Kaichen 19 (Hörle*). Lindenstruth 12 (n. E. Dieffenbach). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Ober-Ingelheim 31 (n. Reifsig). Wald bei Dorlar 11 (n. C. Heyer). — Marburg 5, Fulda 14 (Wender. Fl.). Pfalz : suis locis überall (Schlz. S. 454) Nassau nicht selten (Fuck. Fl.) Rheinpreufsen, z. B. Laacher See 15 (Wirtg. Fl.). —

.	.	.	.	5	6	7
8	.	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	.
.	23	.	25	.	.	.
.	.	31	32	33	.	.
.	.	.	39	.	.	.
.	44	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Hohenecken 44 (Trutzer*). Rolandseck, Löwenburg, Hönningen gegen Hammerstein 8 (Hildb.*). Jugenheim 39, Grofs-Gerau 32 (n. v. Reichenau). Ober-Lahnstein 16 (P. Caspari*).

Scheint hiernach sehr allgemein verbreitet.

Nepeta Cataria.

Schlofs Ulrichstein 13. Heuchelheim 11. Soden 34. Launspach 11. Krumbach 11. Cransberg 18 : Burghof. Frammersbach 28. H. — (Hey. R. 294). Marburg 5. Fulda 14 (Wender. Fl.). Main- und Rheingegenden fast überall, bei Kelsterbach 25 wohl ursprünglich wild, Gieſsen 12, Odenwald 40. Ebersgöns 11 : f. citriodora (D. u. Scr. S. 314); Frankfurt 26 : dieselbe (Koch. Sy. 646). — Pfalz : Rheinfläche bei Speyer 46, Heidelberg 46, Sanddorf 39, Schwetzingen 46, Darmstadt 32, Mainz 31; Kreuznach 30, NW. bei Zweibrücken 43 (Schlz. S. 357). Kaiserslautern 44 (Poll. 1863, 204). Jägersburg 43 (Ney*), Homburg 43 (Schlz.*). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Nassau : vereinzelt (Fuck. Fl.). Linz, Brohlthal, Rolandswerth 8 (Hildb.*). Saffig, auf dem Sattelberg 15 (Blenke*). Oberlahnstein 16 (P. Caspari*).

.	.	.	.	5	.	.
8	.	.	11	12	13	14
15	16	.	18	.	.	.
.	.	.	25	26	.	28
.	30	31	32	.	34	.
.	.	.	39	40	.	.
43	44	.	46	.	.	.

Hiernach sehr zerstreut über die verschiedensten Theile des Gebietes. Verwildert?

Neslia paniculata. (Myagrum L.)

Angeblich gefunden zwischen Gieſsen, Hohensolms 11 u. Beilstein 10 (von Steinberger 1852). Darmstadt 32 (n. Wagner.) Zahlbach 31 (n. Reifsig). Starkenburg 39, Rheinhessen 31, 38, Weckesheim 19, in Oberhessen, Reichelsheim 19, Nauheim 19, Gieſsen 12, Wieseck 12 (D. u. Scr. S. 422; Hey. R. 38). Obermörlen 19 (Wett. Ber. 1868, 68). Pfalz : Speyer 46 bis Mainz 31 zerstreut, zw. Weinheim 46 u. Lorsch 39, Frankfurt 26 (Schlz. S. 58). Hillscheid 16 (Wirtg.*) NO. von Coblenz. Okriftel 25, Wengenroth 10, Ober-Zeuzheim 10 (Fuck. Fl.). — Von Basel bis Bonn u. Nebenthäler

.	.	.	.	.	.	.
8	.	10	11	12	.	14
15	16	.	.	19	.	.
.	.	.	25	26	.	.
.	.	31	32	.	.	.
.	.	38	39	.	.	.
.	.	.	46	.	.	.

(Wirtg. Reisefl.). Coblenz 15 (Löhr En.). Neuwied 8 (Wirtg. Fl. ed. 2, 207). Fulda 14 (Lieblein*).

Hiernach dem Rheine folgend; im Main- u. Lahngebiet weiter aufwärts.

Nicandra physaloides.

Verwildert, aus Peru. Biedenkopf, über 4 (n. K. H. Spamer) durch 2 Jahre. Salzhausen 20 (n. Tasche). Ortenberg 20 : im Walde (Bose). v. s. In Rheinhessen u. bei Kreuznach 30 (D. u. Scr. S. 332). Unteres Moselthal 15 (Wirtg. R. Fl.).

Nigella arvensis.

Giefsen 12 : sieben Hügel, Grofs-Buseck; Butzbach, Nauheim, Friedberg 19 (Hey. R. 11). (Wender. Fl. 182). Darmstadt 32. Pfeddersheim 38. Harxheim 38. Wonsheim 37. Fürfeld 37. Elsheim 31. Geisberg bei Ober-Ingelheim 31. Bischofsheim 32. Langen 33. Messel 33. H. — Mayenfeld 15 (Wirtg.). Kaichen 19 (Hörle*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Gutleuthof bei Frankfurt 25 (n. C. Reufs). Rheinfläche : Edenkoben 45, Mufsbach 45, Ellerstadt 45, Dürkheim 45; Alzei 38, Wörrstadt 31, Worms 39, Oppenheim 32, Mainz 31; von Schwetzingen 46 u. Wiesloch 46 stellenweise bis Darmstadt; Nahe : Kreuznach, Sobernheim 30, Meisenheim 37 (Schlz. S. 22). Bingen 31 (Poll. 1863, 106). Nassau : fehlt im Norden u. bei Reichelsheim 19 (Fuck. Fl.). Linz 8, Sinzig 8 (Hildb.). Rheingegend abwärts bis Düsseldorf 23, 16, 8, 1 (Löhr En.). — Hanau 26 (Wett. Ber. 1868, 23).

1	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	12	.	.
15	16	.	.	19	.	.
.	23	24	25	26	.	.
.	30	31	32	33	.	.
.	37	38	39	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach im niederen Niveau des Gebiets, auf Zugstrafsen von Vögeln deutend. — Sonst weit verbreitet durch Mittel- u. Süd-Europa.

Nuphar luteum.

Giefsen 12 vielfach. Eich 32. Pfungstädter Torfstiche 32 (n. Bauer). Selters 20 : Nidder. Nidda bei Gronau 26. Oberau 19 (Nidder). Wertheim 42 (Tauber). H. — Kaichen 19 (Hörle*). Frankfurt 26 (n. Lehmann). Nidder, Nidda, Horlof, Wetter : 19, 20; nicht im Gebirg 13 (n. Heldmann). Schwalm 6, Fulda 21, 14, 7 (n. Theobald). Spessart 34 (Behlen*). Niederwald bei Rödelheim 25 (n. C. Reufs). Pfalz : Homburg 43. Altwoogsmühle bis gegen Kusel 43, z. B. bei Münchweiler, Theisberg-Steegen; Kreuznach 30; im Rothenbach u. bei Erfweiler bei

1	.	.	.	5	6	7
8	.	.	11	12	.	14
15	16	17	.	19	20	21
.	.	.	25	26	.	.
.	30	.	32	.	34	.
.	.	.	39	.	.	42
43	44	.	46	.	.	.

(unvollständig)

Kaiserslautern 44; Hardhausen bei Speyer 46, Rheinfläche : Oggersheim 46; Altwasser des Rheins bei Speyer 46, Ketsch 46, Altrip 46, Neckarau 46, Worms 39 (Schlz. S. 25). Horlof bei Reichelsheim 19, ganze Lahn (Fuck. Fl.). Siegmündung 1 (Hildb.). Kahl 26 (Wett. Ber. 1868, 29). Laacher See 8 (Wirtg. *). Marburg 5 (Wender.*). Mosel 15 (Bach.).

Scheint hiernach durch das ganze niedere und mittlere Gebiet verbreitet.

Nymphaea alba.

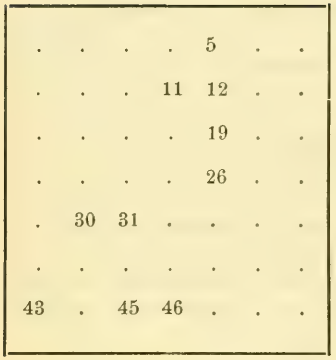
Gieſsen 12 : Albacher Teich. Eich 39. H. — Entensee bei Offenbach 26 (n. Lehmann). Pfungstädter Torfstiche 32 (n. Bauer). Hungen 12. Salzhausen 20. Nieder-Seemen 20. H. — Fehlt bei Selters 20 (n. Heldmann). Frankfurt 26 (n. Lehmann). Hanau 26 (n. Theobald, in verschiedenen Formen). Im Ried 32 : allgemein (n. Reifsig). Marburg 5 (Wender.*). Spessart 34 (Behlen*). Niederwald bei Rödelheim 25 (n. C. Reufs). Bergen 26 (Hey. R. 17). Pfalz : Homburg 43, Landstuhl, Kaiserslautern 44, Schopp 44 : im Westrich; Rheinfläche zwischen Dürkheim u. Lambsheim 45 : bei Erpolsheim; Frankenthal 46; Altwässer des Rheins bei Speyer 46, Neckarau 46, Worms 39 (Schlz. S. 25). Spiesweiher bei Montabaur 16, Dausenau a. d. Lahn 16, Münchau bei Hattenheim 24 (Fuck. Fl.). Ahrmündung 8, Laacher See 8, Kripp 8 (Melsheimer*). Siegburg 1, Mühlheimer Weiher bei Coblenz 15 (Wirtg. *).

1	.	.	.	5	.	.
8	9	.	.	12	.	.
15	16	.	.	.	20	.
.	.	24	25	26	.	.
.	.	.	32	.	34	.
.	.	.	39	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

Hiernach zerstreut über wenige Districte des niederen und mittleren Niveau's.

Oenanthe fistulosa.

Gieſsen 12 : langer Steeg, N. vor Grofslinden. H. — Marburg 5 (Wender. *). Salinen-Gräben bei Kreuznach 30 (n. Polstorf). Marköbel 26. H. — (Hey. R. 163). Pfalz : Rheinfläche 46, 45 fast überall, Wes-

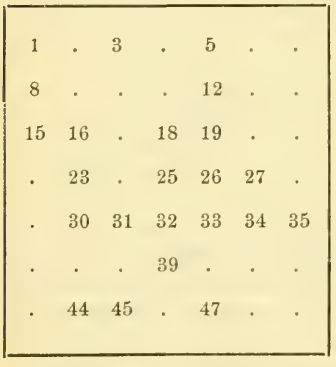


trich bei Zweibrücken 43 (Schlz. S. 183). Fehlt am Mittelrhein (Wirtg. Fl.). Reichelsheim 19 : Leimenkaute; Wetzlar 11 : gegen Steindorf (Fuck. Fl.). Mainz 31 (n. v. Reichenau).

Hiernach sehr zerstreut über wenige Bezirke des Gebietes in niederen und mittleren Lagen.

Oenothera biennis.

Gieſsen 12. Hungen 12. Erfelden 32. Kiefernwald bei Zwingenberg 39; Hänlein 39. Nieder-Ramstadt 32. Schönauer Hof : *Kiefernwald* 32. Hainstadt 34, Eisenbach 34. Eberbach 47. Hirschhorn 47, Unter-Schönmattenwag 47. H. — Altenstadt 19. Kaichen 19 (n. Hörle). Dettingen 33. W. von Schmerlenbach 34. Königswinter 1. Nassau 16. Lorch 23. Aufenau 27, Höchst 27. Rückingen 26 : lichter *Kiefernwald*. Frankeneck, Lindenberg 45. Herdorf 3 : *Thonschiefer*. NW. von Lohr 35. Rothenfels 35 : am Mainufer. Güls 15. Hönningen 8. Weilmünster 18. H. — (Hey. R. 135). Marburg 5 (Wender. *). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Rheindämme von Oppenheim bis Bingen 31, 30 (n. Reifsig). Kreuznach 30 (n. J. Ziegler). Niederwald bei Rödelheim 25 : *Laubwald* (n. C. Reufs). Pfalz : fast überall sehr gemein 45, 44 (Schlz. S. 155).



Hiernach durch einen grofsen Theil des Gebietes, meist den Verkehrsstrafsen längs der Flüsse folgend; nicht im höheren Gebirge.

Lambert (in lit.) schliefst aus Fabricius Primit., dafs ihre Verbreitung in Oberhessen zwischen 1720 und 1740 Statt gefunden habe, da Dillen sie nur im Frankfurter Walde aufführt, wohl aber Fabr. mit Recht voraussetzt, dafs Dillen unter der Onagra latifolia App. p. 26 die Oen. biennis versteht. Dasselbe gilt von Datura Stramonium. (Siehe A. de Cand. géog. bot. rais. p. 710, 725; um 1619 aus N. Amerika in Europa eingeführt).

Ophioglossum vulgatum.

Zwischen Hachborn u. Winnen 5. H. — Spifs bei Schotten 13 (nach A. Purpus u. W. Scriba). Darmstadt 32 : Arheiliger Wiese nach der

Dianaburg (n. Bauer). Zwischen dem Lumpenmannsbrunnen u. Steinbach links vor dem Wald 12 (W. Weifs). Strüthchen bei Londorf 12 (n. Reufs 1851). Giefsen 12 : wild am Teich im botan. Garten (J. F. Müller). v. s. — Wiesecker Haide 12. Offenbach 26 (Dillen.*). Darmstadt 32 (Scriba*), über Arheilgen nach dem Main hin 32 (Schnittsp.*). Zwischen Roxheim u. Worms 39 in den Rhein-*Waldungen* (F. Schultz*). Offenbach 26 im grofsen Grund, Hochstadt 26, Neu-Isenburg 26, zwischen Homburg u. Oberstedten 18 (Beck.*). Gedern 20, Grünberg 12 (Schn.*). — Pfalz: Rheinfläche bei der Dürkheimer Saline 45, Hof Einsiedel 43, zwischen Kaiserslautern u. Landstuhl, bei Zweibrücken 43 (Schlz. S. 564). Zw. Bobernheim u. Worms 39 (Schlz.). Zw. Dürkheim 45 u. Erpolzheim 45, zwischen Roxheim 39 und Worms 39 (Poll. 1863, 286). Schifferstadt 46 (Schlz.*). Montabaurer Höhe über Hillscheid 9, Eschenfelder Wiesen zu Horchheim bei Coblenz 16, Wollendorf bei Neuwied 8, Laach 15 (Wirtg. Fl.). — Um Hanau mehrfach, Ahlersbach 21 u. s. w. (Wetter. Abh. 1858, 248). Niederkleen 11 (Jecker*). Stoppelberg 11 (Lambert*). Herborn 4 (Leers*). Dillenburg 3 (Dörrien*). Hadamar 10 (Hergt*). Braubach 16 (Röhling*). Mademühlen 10 (Rudio*).

.	.	3	4	5	.	.
8	9	10	11	12	13	.
15	16	.	18	.	20	21
.	.	.	25	26	.	.
.	.	.	32	.	.	.
.	.	.	39	.	.	.
43	.	45	46	.	.	.

Hiernach zerstreut durch verschiedene Theile des Gebietes, in niederen und höheren Horizonten. (Fliegende Samen.)

Ophrys Arachnites.

Sprendlingen 26 (n. Pferdsdorf 1857). Linz 8 (n. Klug). Gau-Algesheimer Berg 31 (F. Mayer). v. s. Kreuznach 30, Ockenheimer Spitze 30, Freilaubersheim 37, zwisch. Wiesloch und Leimen 46, Seckbacher Weinberge 26 (D. u. Scr. S. 149). — Pfalz: früher bei Zweibrücken 43; Mittelbach 43, Birkenfeld: neben 36; Wachenheim 45 bis Königsbach 45; Rheinfläche bei Hanhofen 46 ca. Speyer, zw. Först 45 u. Friedelsheim 45, zw. Maxdorf 45 u. Frankenthal 46; Maisbacher Hof 46 bei Heidelberg (Schlz. S. 449). Schifferstadt 46, Algesheim 31, Laubenheim 30, Wiesloch 46, Mosbach 48 (Poll. 1863, 237). Fehlt in Nassau (Fuck. Fl.). Rheinpreufsen bis zum Siebengebirge 1 (Wirtg. Reisefl.). Ems 16 (Löhr En.). *Sumpf-*

1	.	.	.	5	.	.
8	.	.	.	.	.	.
.	16	.	.	.	.	.
.	.	.	.	26	.	.
.	30	31	.	.	.	.
.	37	.	.	.	.	.
43	.	45	46	.	48	.

wiese bei Freien-Weinheim 31 (Fuckel*). Marburg 5 olim (Wender.*).

Hiernach anscheinend regellos zerstreut über das Gebiet. Niedere u. mittlere Niveaus.

Ophrys aranifera.

Lohr bei Seckbach 26. H. — Oppenheim 31, Algesheimer Berg 31, Kreuznach 30, Alten-Bamberg 30, Bingen 30, Woogsdamm bei Grofs-Gerau 32, Bergstrafse bei Malchen 39, Melibocus 39, Hemsbach 39 (D. u. Scr. S. 148). — Pfalz : Zweibrücken 43, Leistadt 45 bei Dürkheim ; Rheinfläche bei Ruppertsberg 45, Schauernheim 45, Fufsgönnheim 45, Forst 45, Hafsloch 45, zw. Maxdorf 45 u. Frankenthal 46, Maisbach 46 bei Heidelberg (Schlz. S. 448). Schifferstadt 46, Lambsheim 45, Altenbamberg 37, Wiesloch 46 (Poll. 1863, 237). Fehlt in Nassau (Fuck. Fl.). Wertheim 42 (Löhr En.).

.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	37	.	39	.	.	42
43	.	45	46	.	.	.

Hiernach regellos zerstreut über einen kleinen Theil des Gebietes in niederen und mittleren Lagen.

Ophrys muscifera (myodes J.).

Bieberthal 11 : Meilhard bei Giefsen. Mühlberg bei Niederkleen 11. H. — (Hey. R. 363). Marburg 5 olim (Wender.*). Kreuznach 30 (n. Polstorf) : SW. bei Monzingen. Klein-Karben 26 : gegen Gronau (n. Ohler). W. bei Braunfels 11 (n. A. Paulitzky). Im Walde bei Braunfels 11 : nördl. von der Weilburger Chaussée (n. Lambert). Angebl. bei Büdingen 20 bei den Sandsteinbrüchen; Marburg 5 : bei Gisselberg (n. Heldmann). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Budenheim 24, Gonsenheim 31 (nach Reifsig). Hof Haina 11 (nach W. Brüel). v. s. — Wald bei Dorlar 11 (n. C. Heyer). Bergstrafse 39, Dippelshof 33, Lerchenberg 26, Bergen 26, Seckbach 26, Schotten 13, Reinheim 33, Oppenheim 31, Kreuznach 30, Bingen 30, zw. Bornheim u. Lonsheim 38 (D. u. Scr. S. 148). — Pfalz : Zweibrücken 43 auf Muschelkalk, Nierstein 31, Leistadt 45 u. Dürkheim 45, Wachenheim 45, Forst 45, Königsbach 45; Wiesloch 46, Nufsloch 46, Leimen 46, Maisbach 46, Heidelberg 46, Schriesheim 46, Weinheim 46, Zwingenberg 39, Jugenheim 39; Rheinfläche

.	.	.	.	5	.	.
8	.	10	11	.	13	.
15	16	.	.	.	20	.
.	.	24	.	26	.	.
.	30	31	.	33	.	.
.	.	38	39	.	.	.
43	.	45	46	.	48	.

bei Speyer 46 u. Neustadt 45, Rödersheim 45, zw. Forst u. Friedelsheim 45, Maxdorf 45, Lambsheim 45 (Schlz. S. 448). Mosbach 48, Dossenheim 46, Nierstein 31 (Poll. 1863, 236). Hochheim 38, Wörrstadt 31 (Reuling*). Weilburg 10, Nieder-Lahnstein 16, Bierstadt 24 (Fuck. Fl.). Ochtendung 15, Linz 8 (Wirtg. Fl.). Coblenz 15 (Löhr En.). Gau-Algesheim 31 (Fuck.*).

Hiernach regellos zerstreut durch einen grofsen Theil des Gebietes in niederen und mittleren Lagen. (Sehr kleine und dadurch flugfähige Samen, wie dies von allen Orchideen gilt.)

Orchis coriophora.

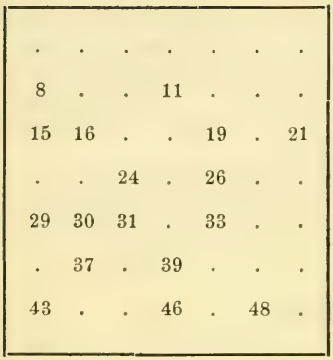
Giefsen 12 : mehrfach, Laubach 12 (Hey. R. 361). W. von Rödelheim 25. H. — Kreuznach 30 (n. Polstorf). Nord-Abhang des Stoppelbergs 11, Teufelsmühle bei Giefsen 11 (n. A. Paulitzky). Sandboden bei Ortenberg 20 (n. Heldmann). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Horchheim 16 (n. Wirtgen). — Pfalz : Wiesloch 46, Heidelberg 46, Rheinfläche bei Speyer 46, Ruppertsberg 45, Forst 45, Friedelsheim 45, Wachenheim 45, Dürkheim 45, Maxdorf 45, Lambsheim 45, Frankenthal 46, Darmstadt 32, Ried 32, Nahe : bis Oberstein 30, 29, 36; früher bei Zweibrücken 43 (Schlz. S. 339). Marburg 5, Hanau 26 (Wender. Fl.). Nassau : nur im Lahnthal (Fuck. Fl.). Zw. Ems u. Lahnstein 16 (Löhr En.). — Freien-Weinheim 31 (Fuck.*). Siegburg 1, Casbacher Thal 8 (Hildbd.*). Nettethal 15 (Blenke*).

1	.	.	.	5	.	.
8	.	.	11	12	.	.
15	16	.	.	.	20	.
.	.	.	25	26	.	.
29	30	31	32	33	.	.
36	.	.	.	.	.	.
43	.	45	46	.	.	.

Hiernach sehr zerstreut über das Gebiet in niederen und mittleren Lagen.

Orchis fusca.

Kleinkarben 26 : Buchwald beim Juden-Kirchhof. H. — Ramholz 21 (n. C. Reufs). Oberndorf 11 : Wäldchen am Westabhang des Solmsbachthales gegenüber der Schmelze (n. Lambert). W. von Braunfels gegen den Homburger Hof 11 : Kalkfels (n. A. Paulitzky). Im Walde bei Braunfels 11 : nördl. von der Weilburger Chaussée (nach Lambert). Zwingenberg 39 (n. Bauer). Melibocus 39, zw. Karben und Rendel 26, Naumburger Wald 19, Hochstadt 26, Lerchenberg bei Sachsenhausen 26, Wembach 33, Rohrbach 33, Umstadt 33, zw. Wonsheim und Ibener Hof 37, zw. Frei-Laubersheim u. Rheingrafenstein 30 (D. u. Scr. S. 143). — Pfalz : Wiesloch 46, Nufsloch 46, Leimen 46, Maisbach 46, Leutershausen 46, Weinheim 46; Nahe : Bingert 30, Altenbamberg 37, Ebernburg 30, Kreuz-

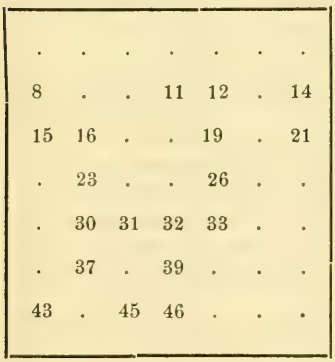


nach 30, Kirn 29, Sobernheim 30; Glan : zw. Meisenheim 37 u. Roth 37; Zweibrücken 43 (Schlz S. 437). Mosbach 48 (Poll. 1863, 233). Forst 45 (Schlz.*). Nassau : Lahnthal 16, Sonnenberg 24 (Fuck. Fl.). Ochtendung 15, Nieder-Lahnstein 16, Güls 15, Metternich 15, Linz 8 (Wirtg. Fl.). Nieder-Ingelheim 31 (Groos*).

Hiernach zerstreut über den gröfsten Theil des Gebietes, ausnahmsweise auch in höheren Lagen.

Orchis militaris.

Lohr bei Seckbach 26. H. Kreuznach 30 (n. Polstorf). Klein-Karben 26. Starkenburg bei Heppenheim 39. H. (Hey. R. 360). Fulda 14 (Liebl.*). Volpertshausen 11 : gegen den Stoppelberg (n. L. Rahn). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Oberndorf 11 : Wäldchen am Westabhange des Solmsbachthales gegenüber der Schmelze (n. Lambert). Bieberthal 11 : selten; Wisselsheim 19 (nach C. Heyer). v. s. Rofsdorf 33 (nach Wagner). Dünsberg 11, Hangelstein 12 (n. J. Wilbrand). Frei-Laubersheim 37 (D. u. Scr. S. 143. — Pfalz : Wiesloch 46, Nufsloch 46, Leimen 46, Maisbach 46, längs der Bergstrafse 39 vielfach, Rheinfläche bei Speyer 46 : *Wiesen;* Otterstadt 46 : *Waldwiesen;* Ellerstadt 45, Forst 45, Dürkheim 45, Maxdorf 45, Lambsheim 45, Studernheim 46, Maudach 46, Oggersheim 46, Frankenthal 46; *Tertiärkalk-Hügel* bei Forst 45, Kallstadt 45, Ungstein 45, Herxheim 45, Leistadt 45, Odernheim 31, Oppenheim 31; Nahe : 30; Meisenheim 37, Thaler Heck; Zweibrücken 43 (Schlz. S. 438). Nassau : Lahnthal 16 (Fuck. Fl.). *Sumpfwiesen* bei Freien-Weinheim 31 (Fuck.*). Salzig 23 (Bach Fl.). Hönningen, Rolandseck, Ahrthal 8 (Hildb.*). Grofs-Gerau 32 (n. v. Reichenau). Nettethal 15 (Blenke*). Braubach 16 (v. Spiefsen*).



Das Areal dieser Pflanze deckt sich sehr vollständig mit jenem der O. fusca, was die Ansicht Derjenigen unterstützt, welche beide zusammenziehen.

Orchis sambucina.

Kreuznach 30 : Hirtenfels, Rothenfels u. Rheingrafenstein (n. Polstorf). Budenheim 24 : einmal (n. Reifsig). Am Schwengelbrunnen

bei Frankfurt 25 (Becker*). Fürfeld 37, Wonsheim 37, Bingen 30, Schwetzingen 46, Käferthaler Wald 46, auf dem Scharrberg zwischen Frei-Laubersheim u. Neu-Bamberg 37 (D. u. Scr. S. 144). — Pfalz : Nahe : Sobernheim 30, am Lemberg 37, Oberhausen 30, Gans bei Kreuznach 30; Donnersberg 37, um Steinbach 37, zw. Dannenfels 37 u. Kirchheimbolanden 38, bes. Bastenhaus, Bolander Felsen, Drosselfels; Hardt : von Neustadt 45 über Edenkoben 45 nach Süd; — die Form *incarnata* bei Neustadt 45 (Schlz. S. 442). Walldorf bei Wiesloch 46 (Döll*). Sieben Berge bei Idstein 17 (Fuck. Fl.). Algesheimer Berg bei Bingen 31 (Martiny*).

.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	17	.	.	.	.
.	.	24	25	.	.	.
.	30	31	.	.	.	.
.	37	38	.	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach im engeren Rheingebiet, sonst fehlend. Niedere u. höhere Lagen.

Orchis ustulata.

Hausberg 18, Friedberg gegen Nauheim 19, Laubach 12, Oberwald 13 (Hey. R. 361). Kreuznach 30 (n. Polstorf). Falkenstein 25. H. Oestl. von Langen 40 (n. Münch). Hinkelstein bei Kelsterbach 25. W. von Königsberg 11, H. — Oestl. von Hausen 25 (n. C. Reufs). W. vom Dünsberg 11. Eppenhain 25. H. — Nord-Abhang des Stoppelbergs gegen den Jägerhof 11 (n. A. Paulitzky). Stettbach 40 (n. Bauer). Zwischen Blasbach und Hermannstein 11 (nach A. Mettenheimer). Auf Basaltboden oberhalb Büdingen bei Michelau 20 u. im Vogelsberg 13 (n. Heldmann). Wiesbaden 24 (n. Reifsig). Zwischen Reiskirchen u. Bersrod 12 : einzeln im *Kiefernwalde* (n. D. v. Grolmann). — Pfalz : Heidelberg 46, Odenwald 40, Bergstrafse 39; Rheinfläche bei Speyer 46, Ruppertsberg 45, Dürkheim 45, Maxdorf 45, Relaishaus bei Mannheim 46; Tertiärkalk-Hügel : Kerzenheim 38, Herxheim 45, Kallstadt 45, Ungstein 45, Dürkheim 45; Burweiler 45, Annweiler bis Wilgartswiesen 44, Kaiserslautern 44, Landstuhler Höhe 43, früher bei Zweibrücken 43; Glan- und Nahe-Gegenden : Meisenheim 37, Oberstein 36, Kirn 29, Sobernheim 30, Kreuznach 30 (Schlz. S. 439). Elmstein 44 (Ney*). Nassau nicht selten (Fuck. Fl.). Höhen des Rheinthals 23, 16 auf Löfs (Wirtg. Fl.). Coblenz im Lahn-

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11	12	13	.
.	16	.	18	19	20	.
.	23	24	25	.	.	.
29	30	31	.	.	.	.
36	37	38	39	40	.	.
43	44	45	46	.	.	.

thal 16, Linz 8 (Löhr En.). Boppard 16 (Bach Fl.). Nieder-Ingelheim 31 (Groos*). Schlüchtern 21, Herborn 3 (n. Schüfsler).

Hiernach sehr zerstreut durch einen grofsen Theil der Gebietes in niederen und hohen Lagen.

Orchis variegata.

Zwischen Bergheim und Buhlen, westl. von Fritzlar. H. — Rofsdorf 33 (n. Wagner) (?). — Löhr En. 641.

Origanum vulgare.

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
15	16	.	.	.	.	.
.	23	.	.	.	.	.
.	30	.	.	.	.	.
.	.	.	39	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

F. megastachya (o. v. prismaticum Gaud.) : Niederfell 15. Hochstädter Thal über Auerbach 39 (neben der f. typica). Wisperthal unter Gerolstein 23. Elisenhöhe bei Bingen 30. Ems 16. Dienethal bei Nassau 16 : f. typica et sub-megastachya. — Bassenheim 15. Rasenstein 8. H. — Bes. im Nahethal 30 (Wirtg. Fl.).

Hiernach ist diese Varietät wenig verbreitet, im westlichen Gebiete ; isolirt 39.

Orlaya grandiflora (Caucalis).

Königsberg 11, Selters 20 (Hey. R. 168). Frankfurt 26 : zwischen Seckbach und Bergen (n. Wolf u. Seiffermann). Rofsdorf 33 und Rheingrafenstein 30 (n. Wagner). Bischofsheim 32 (n. Reifsig). Auf Tertiär durch Rheinhessen 31, 38; Mainspitze um Gustavsburg 32, Wetterau 19, Giefsen 12 (D. u. Scr. S. 384). — Pfalz : Rheinfläche vielfach, z. B. Lambsheim 45, Mannheim 46 : zw. Wallstadt u. Käferthal; zw. Worms u. Klein-Niedesheim 38; Weinberge um Dürkheim 45, Ungstein 45, Kallstadt 45, Herxheim 45, bis Grünstadt 38 und Göllheim 38, Oppenheim 31, Alzey 38 bis Wörrstadt 31 u. Mainz 31; Nahe-Thal bei Oberstein 36, zw. Sambach u. Otterbach 44 bei Kaiserslautern (Schlz. S. 193). Edenkoben 45, Kirchheimbolanden 38, Bingen 30, Mosbach 48 (Poll. 1863, 153). Coblenz — Neuwieder Becken 15, 8 : auf Löfs (Wirtg. Fl.). Nassau : Lahn- 16, Main- 25 u. unteres Rheinthal 23, Villmar 17, Runkel 17, Dehren 17, Offheim 17, Dietz 17, Sindlingen 25,

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11	12	.	.
15	16	17	.	19	20	.
.	23	.	25	26	.	.
.	30	31	32	33	.	.
36	.	38	.	.	.	.
.	44	45	46	.	.	.

Camp 16, Simmern 16 Amts Montabaur (Fuck. Fl. : immer auf Kalk oder Löfs). Auch auf Rothliegendem im Nahe-Gebiet (Schlz. : Poll. 1863, 153). — Wenderoth fl. hass. 81.

Hiernach weit verbreitet durch das Gebiet, im niederen und mittleren Niveau der Thäler des Rheins und seiner Nebenflüsse. (Hauptzugstrafse. Haftende Früchte.)

Ornithogalum nutans.

Giefsen 12 : unterer Riegelpfad, noch 1877, H. — Steinberg 12, Daubringen 12 (Hey. R. 380). Darmstadt 32 : Niederwiesen, Graben nächst der Anlage (n. Bauer). Heidelberger Schlofsgarten 46, Mainz 31, Vilbel 26, zwischen Steinberg u. Watzenborn 12 (D. u. Scr. S. 125). — Nieder-Ingelheim 31 (Groos*). — Pfalz : Hüsselsheim [? Rüsselsheim 25; Hüffelsheim 30]; Speyer 46 (Schlz. S. 466). Ruppertsberg 45, Deidesheim 45 (Poll. 1863, 245). — Marburg 5 (Wender.*). Oberlahnstein 16 (Bach Fl.).

.	.	.	.	5	.	.
.	.	.	.	12	.	.
.	16	.	.	.	.	.
.	.	.	(25)	26	.	.
.	.	31	32	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach sehr zerstreut an wenigen Orten des Gebietes.

Ornithogalum umbellatum.

Giefsen 12 : Schoor; am Pfau 1870. Eberstadt geg. Münzenberg 12. Reddighausen (über 4). Schierstein 24. H. — Heuchelheim 11, Vilbel 26 (Hey. R. 380) Marburg 5 (Wender.*). Bessungen 32 : herrschaftlicher Garten (n. Bauer). Rheinthal von Mannheim 46 bis Worms 39, Weinberge bei Heidelberg 46, Friedberg 19, Ockstädter Park 19, durch die Wetterau (D. u. Scr. S. 124). — Pfalz : Zweibrücken 43, Kaiserslautern 44, Birkenfeld : neben 36, Kreuznach 30; zw. Ungstein 45 und Pfefflingen, zw. Neustadt 45 u. Mufsbach, bei Böchingen 45, aufwärts am Gebirge bis Ilbesheim u. Annweiler : unter 45 u. 44; Rheinfläche bei Maxdorf 45, Speyer 46, Roxheim 39; Neuenheim 46 bei Heidelberg, Darmstadt 32 (Schlz. S. 466). Grünstadt 38 (Poll. 1863, 244). Waldmohr 43 (Ney*). Nieder-Ingelheim 31 (Groos*). Oberlahnstein 16 (Caspari*).

.	.	.	(4)	5	.	.
.	.	.	11	12	.	.
.	16	.	.	19	.	.
.	.	24	.	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	38	39	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

Hiernach ganz regellos zerstreut über das Gebiet, in niederen und mittleren Lagen.

Ornithopus perpusillus.

Güttersbach bei Hüttenthal 40. H. — Hanau 26 (Wender. Fl.). Tanne bei Darmstadt 32 (n. Bauer). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Griesheim am Main 25 (n. C. Reufs). Rheinthal, längs der Bergstrafse 39, um Darmstadt 32, Erbach 40, fehlt in Oberhessen u. Rheinhessen (D. u. Scr. S. 545. Bayr. Pfalz : sehr gemein 43—46 (Schlz. S. 123). Kirchen 2, Siegthal 1, 2 u. Westerwald (Wirtg.*). Bergebersbach 3, Offdilln 3, Hachenburg 2, Höchst 25 bis Flörsheim 25 (Fuck. Fl.). Siegen 3 (Engstfeld*). Hönningen 8 (Bach).

1	2	3	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	25	26	.	.
.	.	.	32	33	.	.
.	.	.	39	40	.	.
43	44	45	46	.	.	.

Hiernach zerstreut über wenige Districte des südlichen und nördlichen Gebietes.

Orobanche amethystea Thuill.

Im Mühlthal bei Eberstadt 32 (n. Alefeld 1851). Rochusberg bei Bingen 30 (D. u. Scr. S. 352). Ruinen Sternberg 23 u. Liebenfels am Rhein (Schlz. S. 341). Tönnisstein 8 (Hildbd.*).

Hiernach an sehr wenigen Punkten der mittleren Rheingegend.

Orobanche coerulea.

Gieſsen 12 : Hardt. Bieber 11. H. — Steinberg 12 (Hey. R. 285). Rheingrafenstein 30 (n. Polstorf). Lohr bei Seckbach 26. W. von Rothenbuch 34. H. — Starkenburg, Schlofs 39 (n. Bauer). Leeheim 32, Geinsheim 32, Oppenheim 32, Nierstein 31, Frankfurt 26, Mainz 31 bis Bingen 24, 30; Köngernheim 31, Wonsheim 37, Lonsheim 38; Feldberg 25, Altkönig 25, Kreuznach 30, Heppenheim 39, Weinheim 46, Heidelberg 46. Rilscheid bei Bieber 11, westl. Fufs des Rimbergs ibid., Ober-Steinberg bei Steinberg 12 (D. u Scr. S. 353). — Ruine Windeck bei Weinheim 46; Rheinfläche bei Speyer 46, Mannheim 46, Mainz 31, Gonsenheim 31, Kreuznach 30, Martinstein 29; Mölschbach u. Vogelweh bei Kaiserslautern 44, Homburg 43 (Schlz. S. 342). Dürkheim 45, Grünstadt 38 (Poll. 1863, 197). Schöneberg 43, Sand 43 (Schlz.*). Worms 39 (Weiland*). Rhein- 23, 16 u. Moselthal 15, Mayenfeld 15 (Wirtg. Fl.). Okriftel 25,

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	11	12	.	.
15	16	.	.	.	.	.
.	23	24	25	26	27	.
29	30	31	32	.	34	.
.	37	38	39	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

Rauenthal 24, Lorch 23 (Fuck. Fl.). Gelnhausen 27 (Wender. Fl.). Drachenfels, Wolkenburg, Ockenfels, Hammerstein, Tönnisstein 8 (Hildbd.*).

Hiernach verbreitet im niederen Rheinsystem, an dem Main (Spessart) und der Lahn weit aufwärts. (Kleine, flugfähige Samen.)

Blüthe nach Schnittspahn u. Lehmann (in lit.) bisweilen weifsgelb, ohne die geringste blaue Farbe.

Orobanche Epithymum.

Rockenberg 19 (E. Dieffenbach 1852) auf Thymus Serpyllum; v. s. — Sandiger Theil von Starkenburg 32, 39 u. Rheinhessen 24 häufig (D. u. Scr. S. 351). — Pfalz : Rheinfläche bes. bei Speyer 46, Schwetzingen 46, Maudach 46, Ellerstadt 45, Maxdorf 45, Eppstein 45; von da über Darmstadt 32 u. Mainz 31 bis Bingen 30; bes. bei Gonsenheim 31, Budenheim 24, Heidesheim 31, Gräfenhausen 44 : auf dem Arensberg, Dürkheim 45; Kreuznach 30, Oberstein 36, Kusel 43 : bes. auf den Felsenköpfen bei Diedelkopf 43, bei Lichtenberg 43 u. Erzweiler 36; Kaiserslautern 44?, Zweibrücken 43? (Schlz. S. 337). Rechtes Rheinufer fast überall 46 (Poll. 1863, 195). Worms 39 (Glaser*). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Boppard 16, Coblenz 15 bis 8, 1 Bonn (Löhr En.). Okriftel 25, Adolphseck 24 (Fuck. Fl.). Seckbach, Bergen, Enkheim 26 (Becker*).

1	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
15	16	.	.	19	.	.
.	.	24	25	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
36	.	.	39	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

Hiernach im Rheingebiete und seinen Dependenzen in niederen und mittleren Lagen.

Orobanche Galii Dul. (caryophyllacea Sm.).

W. von Rödelheim 25. Seckback 26. H. — Ober-Ramstadt 33 (n. Wagner). Starkenburg 32, Worms 39, Mainz 31, Bingen 30, Kreuznach 30, Wonsheim 37, Münzenberg 19, Steinfurt 19, Darmstadt 32 (D. u. Scr. S. 352). — Pfalz : Wiesloch 46, Heiligenberg bei Heidelberg 46, Schriesheim 46, Leutershausen 46, Weinheim 46; Rheinfläche bei Oggersheim 46, Eppstein 45; Hambacher Schlofsberg bei Neustadt 45; Kaiserslautern 44, Schlofsberg bei Homburg 43; Rheingrafenstein bei Kreuznach 30, Landscheid bei Meisenheim [? Lauschied

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
15	16	.	.	19	.	.
.	.	24	25	26	.	.
.	30	31	32	33	.	.
36	37	.	39	.	.	.
43	44	45	46	.	.	.

36] (Schlz. S. 338). Schwetzingen 46 (Poll. 1863, 196). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Ehrenbreitstein 16, Neuwied 8 u. sonst (Wirtg. R. Fl.). Okriftel 25, Hillscheid 16 (Fuck. Fl.). Oestrich 24 (Fuck.*). Zw. Kruft u. Laach 15 (Hldbd.*).

Hiernach dem niederen und mittleren Niveau des Rheinsystems angehörig, wie die vorigen Orobanchen.

Orobanche ramosa.

Weilbach 41. H. — Münzenberg 19 (Hey. R. 285). Kreuznach 30: auf Hanf und Tabak (n. Polstorf). Goddelau 32 (G. Heinemann 1852). v. s. — Pfalz: fast überall, Rheinfläche allenthalben 46, 45, Zweibrücken 43 (Schlz. S. 343). Stambach, Kontwig, Auerbach; Käshofen östl. von Homburg 43, Dellfeld 43 (Schlz. S. 343). Gaualgesheim 31, Sobernheim 30, Kreuznach 30, Neuwied 8 (Wirtg. Fl.). Nassau: Main u. Rheinthal, Okriftel 25, Diedenbergen 25, Wallau 25, Wiesbaden 24, Schierstein 24 (Fuck. Fl.). Meerholz 27, Gelnhausen 27, Nieder-Rodenbach 26 (Wender. Fl.). Leudesdorf 8 (?), Altenkirchen 2 (Hild.*).

.	2	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	19	.	.
.	.	24	25	26	27	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	.	.	.	41	.
43	.	45	46	.	.	.

Hiernach im niederen Niveau eines Theiles des engeren Rheingebietes; isolirt höher aufsteigend: Main 41, Blies 43. Nicht strict abhängend vom Tabaksbau.

Orobanche Rapum.

Auf Sarothamnus: nordöstl. von Katzenellenbogen 17. Ober-Fischbach 16. Singhofen 16. Schaumburg 17. Oberwilden 3. Siegen 3. Deuz 3! Giershausen 16. H. — In der Pfalz nur nördl. von Weissenburg: unter 44 (Poll. 1863, 195). Rheinpreufsen durch das ganze Gebirg (Wirtg. Fl.). Mainthal ? (Wirtg. Reisefl.). Laach 8. Siebengebirge 1 (Löhr En.). Neu-Weilnau 18, Amt Dillenburg 3, 4, Wald Strüth zw. Sechshelden u. Ebersbach 4, Nieder-Lahnstein 16 (Fuck. Fl.). Laurenburg 16 (n. R. Leuckart). Rochusberg 30, Camp 16, Boppard 16 (v. Spiefsen*).

1	.	3	4	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
.	16	17	18	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	30	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	(44)	.	.	.	.	.

Hiernach in unserem Gebiete nur um die Sieg, Dill und Lahn und

von da dem Rhein entlang abwärts; obgleich Sarothamnus durch das ganze Gebiet verbreitet ist (s. u.).

Sonst noch im Schwarzwald und den Vogesen, Eifel; Oesterreich, Lombardei (Löhr En. 498). Hiernach scheint auch keine klimatische Grenze hier vorzuliegen.

Orobanche rubens.

Seckbach 26. H. — Heldenberger Wald bei Kaichen 19 (Hörle). Darmstadt 32, Rofsberg bei Rofsdorf 33 (n. Alefeld). Rheinhessen 31, 38, längs der Bergstrafse 39, Frankfurt 26, Mannheim 46, Vilbel 26, Worms 39, Hochheim 25, Kreuznach 30 (D. u. Scr. S. 351). — Pfalz: Rheinfläche bei Mannheim 46, Lambsheim 45, Maxdorf 45, Eppstein 45, Studernheim 46, Frankenthal 46, Nierstein 31, Mainz 31, Mombach 24, Gonsenheim 31, Heidesheim 31, Budenheim 24; Hügel bei Dürkheim 45, Kallstadt 45, Nieder-Olm 31, Rehbachthal 31, Nieder-Ingelheim 24, Ockelheim 30 (Schlz. S. 339). Ludwigshafen 46, Bingen 30, Wachenheim 45, Grünstadt 38, Alsbacher 39 und Auerbacher Schlofsberg 39, Weinheim 46, Alt-Wiesloch 46 (Poll. 1863. 196). Rheinpreufsen (Wirtg. Fl.). Okriftel 25, Oestrich 24, Nd.-Lahnstein 16, Eberbach 24, Hadamar 10 (Fuck. Fl.). Melibocus 39 (Wender.*). Braubach 16 (v. Spiefsen*).

.	.	.	.	.	.	.
.	.	10	.	.	.	.
.	16	.	.	19	.	.
.	.	24	25	26	.	.
.	30	31	32	33	.	.
.	.	38	39	.	.	.
.	.	45	46	.	.	.

Hiernach sehr verbreitet durch den centralen Theil unseres Gebietes im Anschlufs an den Rhein und seine Nebenflüsse, in niederen und mittleren Niveaus; selten höher 39.

Orobus niger (Lathyrus n. B.).

Gieſsen 12: Lindener Mark. Oestl. am Hausberg 18. Blaue Steinkaute östl. von Langen 33. Zwingenberg 39. Melibocus 39. Geisberg bei Ober-Ingelheim 31. Eberbach 24. Niederwald 23. Winterstein gegen Ziegenberg 18. H. — (Hey. R. 97). Darmstadt 32: Papierweg nahe dem Mathilden-Tempel (n. Bauer). Rofsdorf 33 (n. Wagner). Markwald beim Bingenheimer Forsthaus 19 (n. Heldmann). Orb 27, Johannisberg bei Nauheim 19 (n. Theobald). Niederolmer Wald

.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	12	13	.
.	16	.	18	19	.	.
.	23	24	25	26	27	.
.	30	31	32	33	.	.
36	37	38	39	.	.	.
.	.	45	46	.	(48)	.

31 (n. Reifsig). Bergstrafse 39, Oppermanns-Wiese bei Darmstadt 32, Lollarer Kopf bei Gieſsen 12, Vilbeler Wald 26, Vogelsberg 13, Donnersberg 37, Kreuznach 30, Heidelberg 46 (D. u. Scr. S. 548). — Pfalz: Neustadt 45, Königsbach 45, Forst 45, Wachenheim 45, Dürkheim 45; Lauterecken 36, Meisenheim 37 (Schlz. S. 131). Grünstadt 38, Mosbach [? 48, 24] (Poll. 1863, 130). Taunus 25, im Gebirge bis Nieder-Lahnstein 24, 23, 16 (Fuck. Fl.). Hönningen, Hammerstein, Erpeler Ley 8 (Hildb.).

Hiernach zusammenhängend durch einen grofsen Theil des Gebietes verbreitet, in allen Höhenschichten.

Orobus tuberosus L. (Lathyrus montanus B.).

Gieſsen 12: Wald vor Annerod, Lindener Mark; Hangelstein u. sonst. Nordöstl. von Falkenstein 25. Hofheim gegen Langenhain 25. Schneidheim 25. Stoppelberg 11. Herbstein 13. Eichelberg bei Fürfeld 37. Melibocus 39 Rainrod 7. Mehrenberg 10. Walmerod 10. Kronberg 25. Güttersbach 40. Maibach 18. Dornholzhausen 11. Schloſs Starkenburg 39. Hörstein 34. Narzhausen 5 (C. var. *angustifolia*). Weilmünster 18. Sulzbach 16. Oberwald 13: Goldwiese. Dautphe 4. N. von Burbach an der Nister 2. H. — Kaichen 19 (Hörle*). Roſsdorf 33 (n. Wagner). Offenbach 26: im Frankfurter Wald (n. Lehmann). Selters 20 (n. Heldmann). Spessart 34, Hochstadt 26 (n. Theobald). — Pfalz: fast überall (Schlz. S. 131). Coblenz 15, Neuwied 8 (Wirtg. Fl.). Sonnenberg 24: tenuifolia; selten um Dillenburg 3, Herborn 4, Hadamar 10, sonst in Nassau häufig (Fuck. Fl.). Leniaberg u. Oberolmer Wald 31 (n. v. Reichenau).

.	2	3	4	5	.	7
8	.	10	11	12	13	.
15	16	17	18	19	20	.
.	.	24	25	26	.	.
.	.	31	.	33	34	.
.	37	.	39	40	.	.
.	.	.	.	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet, in allen Höhenlagen.

Orobus vernus (Lathyrus v. B.).

Gieſsen 12: Hangelstein, Gieſsener Wald u. sonst. Darmstadt 32: Buchwald östlich. Romrod 6. Greifenstein 11. Dillenburg 4. Eiserne Hand 4. H. — Siegen 3 (Engstfeld*). Ramholz 21 (n. C. Reuſs). Kaichen 19 (Hörle*). Roſsdorf 33 (n. Wagner). Offenbach 26: im Frankfurter Walde (n. Lehmann). Zwiefalten 20: im Hillerswald, gegen den Bilstein 13 (n. Heldmann). Spessart 34, Naumburg 19,

Ostheimer Wald 26 (n. Theobald). — Pfalz : Speyer 46, Edenkoben 45, Neustadt 45, Steinbach am Donnersberg 37, Kreuznach 30, Kaiserslautern 44, stellenweise bis Annweiler (unter 44), z. B. Nufsdorfer Wald 46 und im Frögenthal 44, Heidelberg 46, Schriesheim 46, Weinheim 46 (Schlz. S. 131). Eufserthal 44, Wiesloch 46 (Poll. 1863, 130). Sonneck zw. Bingen u. Bacharach 23, Boppard 16 (Wirtg. Fl.). Ems 16 (Löhr*). Reichelsheim 19, Amt Dillenburg u. Herborn 3, 4; N. Hadamar 10, Wetzlar 11, Wiesbaden 24 (Fuck. Fl.). Marburg 5 (Wender. Fl.). Oberolmer Wald 31 (n. v. Reichenau).

.	.	3	4	5	6	.
.	.	10	11	12	13	.
.	16	.	.	19	20	21
.	23	24	.	26	.	.
.	30	31	32	33	34	.
.	37	.	.	.	.	.
.	44	45	46	.	.	.

Hiernach zerstreut über einen grofsen Theil des Gebietes in allen Höhelagen.

Osmunda regalis.

Zwischen Orb 27 und Michelbach (n. Theobald u. Manuel). Huttenthal bei Kreuznach 30 (n. Derscheid). Spessart 34 (Schenk*). Oberwald im Vogelsberg 13 (Bauer*). Frankfurter Wald 25 (Becker*). Heidelberg hinter Stift Neuburg 47 (Arnold*). — Pfalz : Vogesias vielfach, z. B. Homburg nach SW. 43, bei Kaiserslautern 44 : zw. Mölschbach u. dem Stüderhofe, Pirmasenz : unter 43; Hardt bei Deidesheim 45 : im Schlangenthal, Weyher 45; Rhodter Wald 45 (Schlz. S. 565). Waldfischbach 43 (Ney*). Idarwald 29 (Wirtgen*). Von Siegburg 1 nordwärts (Wirtg. Fl.). Lohrer Glashütte [35? Einsiedel] (Wetter. Abh. 1858, 245).

1	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	13	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	25	.	27	.
29	30	.	.	.	34	(35)
.	.	.	.	.	.	.
43	44	45	.	47	.	.

Hiernach regellos zerstreut über einen Theil der höheren u. mittleren Regionen des Gebietes.

Oxalis corniculata.

Braunfels 11 : Mauer des Orchideen-Hauses. H. — Rofsdorf 33 (nach Wagner). Heidelberg 46, Schwetzingen 46, Darmstadt 32 (D. u.

.	.	.	.	5	.	.
.	.	.	11	.	.	.
15	16	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	32	33	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	46	.	.	.

Scr. S. 490). — Nicht in der Pfalz (Schlz. S. 103). Angeblich bei Coblenz 15 (Wirtg.*). Holriger Weg bei Arnstein 16 (Fuck. Fl.). Marburg 5 (Wender.*).

Hiernach ganz regellos zerstreut über wenige Punkte des Gebietes. Wohl nicht einheimisch.

Panicum ciliare (sanguinale var. S-z.).

Roſsdorf 33 (n. Wagner). Bingen 30 (n. Wirtgen). — Pfalz: Speyer 46, Muſsbach 45, Wachenheim 45, Ungstein 45, zw. Dürkheim 45 u. Oggersheim 46, Weiſsenheim am Sand 45, Friedelsheim 45, Schwetzingen 46, Mannheim 46, Käferthal 46, Sanddorf 39, Darmstadt 32, Mainz 31, Kreuznach 30, ? Kaiserlautern 44, ? Zweibrücken 43 (Schlz. S. 517). Neustadt 45, Grünstadt 38, Freinsheim 45 (Poll. 1863, 267). Nicht im übrigen Rheinpreuſsen (Wirtg. Fl.). Hanau 26 (Löhr En.). Okriftel 25, Hochheim 25 (Fuck. Fl.).

.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	25	26	.	.
.	30	31	32	33	.	.
.	.	38	39	.	.	.
43	(44)	45	46	.	.	.

Hiernach nur im oberen Rheingebiet und dem Unterlaufe des Mains in niederen und mittleren Niveaus. Ging bei Samen-Cultur in P. sang. vulgare über: Schultz (Poll. 1861, S. 121).

Panicum glabrum (Digitaria humifusa, P. filiforme Garcke).

.	.	.	.	5	.	.
8	.	.	11	12	.	.
.	16	.	18	.	.	.
.	23	24	.	.	.	.
.	.	.	32	.	.	.
.	.	.	39	.	.	.
.	44	45	46	.	.	.

Gieſsen 12 mehrfach (Hey. R. 415). Wehrda 5 (Wender.*). Darmstadt 32. Balkhausen 39. Weidenhausen 11 (1857). H. — Pfalz: fast überall 45, 46, auch in der ganzen Vogesias 44, wo P. ciliare gänzlich fehlt (Schlz. S. 518). Südl. Rheinpreuſsen (Wirtg. Fl.). Nassau nur im Main- 25 u. Rheinthal 24, 23, 16 (Fuck. Fl.). Langenbach 18 (Snell*). Wassenach 8 (Bach Fl.).

Hiernach nur im oberen u. mittleren Rheingebiet u. der südwestlichen Pfalz; isolirt im mittleren Lahngebiet 11, 12.

Papaver Argemone.

Gieſsen 12 : Feld; Kleinlinden, Berger Mühle bei Arnsburg, Watzenborn. — Fauerbach 18. Ronhausen 5. Johannisberg bei Aschaffenburg 34. Hörstein 34. Münzenberg 12. Königsberg 11. Annweiler : unter 45. Stedebach 5. Breidenbach 4. Laufdorf 11. Kirberg 17. Gelnhausen 27. Kernbach 4. Ranstadt 20. Stockhausen 11. H. — (Hey. R. 18). Mainz 31 (v. Reichenau). Kaichen 19 (Hörle*). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Oberlahnstein 16 (P. Caspari*). Rofsdorf 33 (n. Wagner). — Pfalz : fast überall (Schlz. S. 26). Nassau häufig, Okriftel 25 mit glatter Kapsel (Fuck. Fl.). Rheinpreufsen überall 15, 8, 1 (Wirtgen*). Kaiserslautern 44 (Trutzer*).

1	.	.	4	5	.	.
8	.	.	11	12	.	.
15	16	17	18	19	20	21
.	.	.	25	.	27	.
.	.	31	.	33	34	.
.	.	.	.	.	.	.
.	44	(45)	.	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach vielleicht durch das ganze Gebiet verbreitet mit dem Ackerbau. Angaben unzureichend. — Die Pflanze geht durch den gröfsten Theil von Europa bis Kleinasien, Aegypten und Algier.

Papaver dubium.

Gieſsen 12. Holzheim 12 Oestl. von Fürfeld 37. H. — Kreuznach 30 (n. Polstorf). Jugenheim 31! Alzenau 27. Allna 5. Ober-Brechen 17. Braunfels 11. Rheinböllen 23. Winneberger Hof 36. Gerach 36. Südl. von Grofs-Bockenheim 38. Rimbach 7 Schlitz 14. Crainfeld 21. Holzmühl 21. Langen-Selbold 26. Rückingen 26. Medard 36. Frankeneck 45. Jahrsfeld 8. Mündersbach 9. NW. v. Winningen 15. Wassenach 8. Nieder-Mendig 15. Schotten 13. Eisenbach 14. Blitzenroth 14. Eisemroth 4. H. — Rofsdorf 33 (nach Wagner). Mainz 31 (n. Reifsig). — Pfalz : fast überall (Schlz. S. 26). Metternich 15 : v. parviflorum (Wirtg.*). Nassau stellenweise durch das Gebiet (Fuck. Fl.).

.	.	.	4	5	.	7
8	9	.	11	12	13	14
15	.	17	.	.	.	21
.	23	.	.	26	27	.
.	30	31	.	33	.	.
36	37	38	.	.	.	.
.	.	45	.	.	.	.

(unvollständig)

Hiernach wahrscheinlich mit dem Ackerbau durch das ganze Gebiet verbreitet. Specialangaben unzureichend. Die Pflanze geht durch ganz Süd- und Mittel-Europa bis Bergen, Stockholm; südöstl. : Caucasus. Naturalisirt in Nord-America, Canaren.

Papaver hybridum.

Kreuznach 30 (n. Polstorf). Ramholz 21 (n. C. Reufs). Effolderbach 19, Selters 20 (n. Heldmann). Angeblich bei Frankfurt 26, Wiesbaden 24 (Theobald). Mainz 31, Nackenheim 31 (n. Reifsig). Durch Rheinhessen 31, 38, Oppenheim 31, Bingen 30, Framersheim 38, Köngernheim 38, Darmstadt 32, Arheilgen 32, zw. Klein- u. Lützellinden 11 (D. u. Scr. S. 414). — Pfalz : zw. Kusel u. Wolfstein 43, Mainz : bis Zahlbach 31, Nierstein 31, Mertesheim bei Grünstadt 38, Forst 45; Rheinfläche bei Schwegenheim u. Mechtersheim (ca. Speyer 46); Hochheim 25 (Schlz. S. 26). Neuwied 8 (Wirtg.*). Fehlt in Nassau nach Wirtg. Fl. 15. Weilburg 10 (Wirtg. Reiseft.). Dissibodenberg 30 (Löhr En.). Staudernheim 30, Odernheim 30 (Wirtg.*).

.	.	.	.	.	.	.
8	.	10	11	.	.	.
.	.	.	.	19	20	21
.	.	24	25	26	.	.
.	30	31	32	.	.	.
.	.	38	.	.	.	.
43	.	45	46	.	.	.

Hiernach regellos zerstreut über einen Theil der niederen u. mittleren Regionen des Gebietes. — Die Pflanze geht durch Süd- u. Mittel-Europa (incl. England); Canaren, Algier.

(Wird fortgesetzt.)

II.

Ueber die durch elektrische Kräfte erzeugte Aenderung der Doppelbrechung des Quarzes.

Von **W. C. Röntgen.**

Es hat bekanntermafsen Hr. W. Thomson die Erscheinungen der Pyroelektricität durch die Annahme zu erklären versucht, dafs das Innere der pyroelektrischen Krystalle sich in einem Zustand dauernder elektrischer Polarisation befindet; die Wirkung dieser Polarisation nach Aufsen wäre durch eine immer vorhandene elektrische Ladung der Oberfläche neutralisirt, solange die Polarisation unverändert bleibt. Temperaturänderungen der Krystalle sollten nun dieselbe änderen und es wäre die beobachtete Pyroelektricität eine Folge dieser Aenderung.

Diese Ansicht hat durch die vor einiger Zeit von den Hrn. J. und P. Curie*) aufgefundenen, von Hrn. Hankel**) bestätigten und als piezoelektrische bezeichneten Erscheinungen, sowie durch die ebenfalls von J. und P. Curie***) angestellten Versuche über die durch Elektricität erzeugten Formveränderungen von pyroelektrischen Krystallen eine Stütze gewonnen; wenigstens lassen sich jene Erscheinungen

*) Compt. rend. 91, S. 294, 383. 1880; 92, S. 186, 350; 93, S. 204. 1881.
**) Abhandl. der kön. sächs. Gesellschaft Bd. XII, S. 459. 1881.
***) Compt. rend. 93, S. 1137. 1881.

durch die erwähnte Hypothese in ungezwungener Weise erklären.

Ich will an dieser Stelle nicht die Schwierigkeiten besprechen, welche sich meiner Meinung nach der Annahme jener Hypothese entgegenstellen, sondern nur mittheilen, in welcher Weise jene Anschauung mich dazu geführt hat, die unten beschriebenen Versuche anzustellen, deren Resultate an und für sich gewifs bemerkenswerth sind.

Die Ueberlegung, von der ich ausging, ist die folgende:

Wenn in einem pyroelektrischen Krystall in bestimmten Richtungen eine dauernde elektrische Polarisation vorhanden wäre, und wenn es gestattet wäre, aus den kürzlich aufgefundenen Wirkungen der statischen Elektricität auf die optischen Eigenschaften von einfach brechenden Medien zu folgern, dafs nicht allein die durch äufsere elektrische Kräfte hervorgerufene Polarisation, sondern auch eine bereits vorhandene natürliche Polarisation einen Einflufs auf die Schwingungen des durchgehenden Lichtes ausübte, so müfsten die optischen Eigenschaften eines pyroelektrischen Krystalles in verschiedener Weise geändert werden, jenachdem eine Schwächung oder eine Verstärkung der natürlichen Polarisation durch äufsere elektrische Kräfte erzeugt wird.

Nehmen wir als Beispiel einen Quarzkrystall, so ergeben zunächst die piezoelektrischen Versuche mit demselben ein Resultat, das sich wenigstens für normal und einfach ausgebildete Krystalle in folgender Weise angeben läfst. Einen senkrecht zur Hauptaxe gelegten ebenen Schnitt kann man durch drei sich unter 60° in einem beliebigen Punkt schneidende gerade Linien in sechs Felder theilen, welche die nachstehenden Eigenschaften haben. Ein Druck, der in irgend einer durch jenen Punkt gehenden oder dieser parallelen Richtung auf den Krystall ausgeübt wird, hat zur Folge, dafs der Krystall an den zwei Druckstellen elektrisch wird und zwar an der einen Stelle positiv, an der anderen negativ. Geht man von einer Druckrichtung zu einer anderen, in zwei benachbarten Feldern liegenden Richtung über, so wechselt das Zeichen der Elektricitäten an den Druckstellen im Augen-

blick, wo die Druckrichtung die Grenze der benachbarten Felder überschreitet.

Daraus folgt, dafs ein in der Richtung einer der drei erwähnten geraden Linien ausgeübter Druck keine Piezoelektricität erzeugen kann; ich möchte deshalb diese drei Richtungen die Axen fehlender Piezoelektricität nennen. In den drei Richtungen, welche die Winkel zwischen diesen Axen halbiren, müfste das Maximum von Piezoelektricität erzeugt werden, diese Richtungen seien deshalb als Axen maximaler Piezoelektricität bezeichnet. Dieselben fallen mehr oder weniger mit den sogenannten Nebenaxen, den Verbindungslinien von zwei gegenüberliegenden Säulenkanten des Quarzes zusammen; ob sie immer genau damit coincidiren, kann ich noch nicht sagen, da ich darüber noch zu wenig Versuche angestellt habe; bei einigen Krystallen scheint dies wirklich der Fall zu sein. Wäre dem nun so, so würden die Axen fehlender Piezoelektricität mit den Zwischenaxen des Quarzes dieselbe Richtung haben.

Ich denke mir nun, dafs die drei Axen maximaler Piezoelektricität die drei Richtungen der natürlichen Polarisation angeben; legt man den Enden einer jeden Axe das positive oder negative Zeichen bei, entsprechend der natürlichen Vertheilung der Elektricität im Innern, so müssen diese Enden, wenn man sie der Reihe nach verfolgt, abwechselnd positiv und negativ sein. Diese Zeichen sind zugleich die Zeichen der durch Druck entstehenden Elektricität und gelten, wie oben bemerkt, für das ganze Feld, in welchem je eine Axe liegt.

Wird nun ein Quarzstück so der inducirenden Wirkung statischer Elektricität ausgesetzt, dafs an einer Stelle die Kraftlinien senkrecht zur Hauptaxe und zugleich nicht in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität verlaufen, so würde an dieser Stelle durch diese Kräfte die natürliche Polarisation und damit nach der eingangs mitgetheilten Hypothese die natürliche Doppelbrechung von Strahlen, die senkrecht zur Hauptaxe und zu den Kraftlinien gehen, zu oder abnehmen müssen. Das Eintreten des einen oder des an-

deren Falles wäre ganz und gar abhängig davon, in welchem der drei Paare von gegenüberliegenden Feldern die Richtung der Kraftlinien liegen und in welchem Sinn sie dieselben durchlaufen. Keine Aenderung der natürlichen Doppelbrechung würde unter den angenommenen Verhältnissen zu beobachten sein, wenn die Kraftlinien in der Richtung einer der drei Axen fehlender Piezoelektricität verlaufen.

Diese Folgerungen, dafs die Doppelbrechung des Quarzes durch Einwirkung statischer Elektricität nach Belieben vermehrt oder vermindert werden kann und dafs die Doppelbrechung unter bestimmten Umständen durch eine solche Einwirkung nicht merklich verändert wird, habe ich durch Versuche bestätigt gefunden.

Zu den ersten Versuchen dienten zwei rechtwinkelige Parallelipipede aus reinem brasialinischem Quarz, deren optische Untersuchung keine Verwachsungen erkennen liefs. Diese von Hrn. Steeg und Reuter bezogenen Stücke sind 2,0 cm lang, 1,2 cm dick und breit und genau gleich gearbeitet. Die Längsrichtung beider Stücke sollte nach meiner Angabe mit einer Nebenaxe zusammenfallen, indessen wurde durch ein Mifsverständnifs seitens des Verfertigers auf diese Angabe wenig Gewicht gelegt. Nachträglich eingezogene Erkundigungen, sowie eine von mir mittelst der Leydolt'schen Aetzfiguren *) vorgenommene Untersuchung haben ergeben, dafs jene Richtung bei beiden Stücken jedenfalls nur wenig von der Richtung der Nebenaxen abweicht; übrigens sei bemerkt, dafs es für die vorliegende Untersuchung genügt, wenn die Längsrichtung nicht mit einer Axe fehlender Piezoelektricität coincidirt; die piezoelektrische Untersuchung hat gezeigt, dafs dies nicht der Fall ist. — Zwei Seitenflächen stehen genau senkrecht zur Hauptaxe und die zwei anderen Seitenflächen sind somit genau der Hauptaxe und ungefähr der Nebenaxe parallel.

---

*) Berichte der Wiener Akademie Bd. 15, S. 59. 1855.

Beide Stücke sind in der Längsrichtung in einer Weite von 0,2 cm angebohrt, und zwar jedes von der Mitte der zwei Endflächen aus; die coaxialen Bohrlöcher erreichen sich in der Mitte des Krystalls nicht, sie lassen vielmehr eine ungefähr 0,2 cm dicke Schicht zwischen sich stehen, welche diejenige Stelle bildet, welche auf ihr elektro-optisches Verhalten untersucht werden soll.

Beide Krystalle wurden untersucht; bei jedem Versuch aber befand sich nur der eine im elektrischen Feld, der andere diente dazu, die natürliche Doppelbrechung des ersteren zu compensiren; zu diesem Zweck waren die Stücke mit einer Spur von Hausenblase so zusammengekittet, dafs ihre Hauptaxen senkrecht zu einander standen. Das unter 45° gegen die Hauptaxen polarisirte Licht ging senkrecht zur Ebene, welche die Hauptaxe und die Nebenaxe eines Krystalles enthält, somit senkrecht zu zwei Seitenflächen durch den Krystall. Zwischen gekreuzten Nicols war die Mitte des Gesichtsfeldes, die Stelle zwischen den Bohrlöchern, bei Anwendung von Natriumlicht, dessen Intensität für die vorliegende Untersuchung vollständig genügte, ziemlich gleichmäfsig dunkel, abgesehen von geringen Unregelmäfsigkeiten, die wahrscheinlich von dem beim Bohren ausgeübten Druck herrührten.

In die zwei Bohrlöcher des zu untersuchenden Krystalles wurden gut abgerundete 0,15 cm dicke Messingdrähte, gesteckt, von denen je einer mit einer Elektrode einer Holtzschen Maschine so verbunden war, dafs ein rasches Commutiren ermöglicht war. Die Potentialdifferenz zwischen den beiden Elektroden konnte bei constanter Rotationsgeschwindigkeit der Maschine mit Hülfe einer Nebenschliefsung, welche einen variabelen Luftwiderstand enthielt, beliebig viel und continuirlich geändert werden. Dieses bei vielen Versuchen schon seit längerer Zeit von mir angewandte Verfahren besteht darin, dafs die eine Elektrode der Maschine mit einer isolirten scharfen Spitze, die andere mit einer isolirten Metallplatte in Verbindung steht; Spitze und Platte stehen sich gegenüber und können gegen einander verschoben werden; je weiter sie von einander entfernt sind, desto gröfser ist der

Luftwiderstand für die dunkle Entladung, desto gröfser ist folglich die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden.

Um das bei gröfseren Potentialdifferenzen vorkommende lästige Ueberspringen von Funken zwischen den in die Krystalle eingesteckten Messingdrähten zu verhüten, brachte ich die Krystalle in eine kleine mit Schwefelkohlenstoff, bei den späteren Versuchen mit Benzol gefüllte Flasche; das polarisirte Licht trat unter senkrechter Incidenz durch die eine durchbohrte und mit einer Birmingham-Glasplatte bedeckte Seitenfläche ein und verliefs die Flasche durch die gegenüberliegende, gleich bearbeitete Fläche.

Zur Controle habe ich die Quarzstücke auch in Luft untersucht und dabei im Wesentlichen dasselbe Verhalten gefunden, wie wenn dieselben sich in Schwefelkohlenstoff oder Benzol befanden.

Die Richtung der Nebenaxe, der Längsaxe des auf elektrooptischen Effect geprüften Krystalles wurde vertical gestellt, die Richtung der Kraftlinien in der Mitte des Krystalls war folglich ebenfalls vertical und die Hauptschnitte der Nicols machten somit Winkel von 45^0 mit diesen Kraftlinien [die früher als Stellung I der Nicols bezeichnete Anordnung*)]. Die Quarzstücke sollen zur Unterscheidung von einander mit Krystall I und Krystall II bezeichnet werden; eine Endfläche eines jeden derselben ist mit einer eingeritzten Marke versehen, welche im Folgenden das bezeichnete Ende genannt wird.

Die Wirkung, welche die Elektricität auf das durch den Quarz gehende Licht ausübte, wurde verglichen mit der Wirkung, welche eine Compression eines zwischen Analysator und Krystall eingeschalteten Glasstückes in verticaler oder horizontaler Richtung zur Folge hatte. Wenn es unten z. B. heifst :

unten +, oben — : dieselbe Wirkung wie verticale Compr.

so ist das so zu verstehen, dafs eine Ladung der Enden der

---

*) Vgl. Ber. d. Ob. Ges. Bd. 19, S. 1. 1880. — Wied. Annal. Bd. 10, S. 77. 1880.

Nebenaxe unten mit positiver, oben mit negativer Elektricität dieselbe optische Veränderung der Mitte des Gesichtsfeldes erzeugte, wie eine Compression der Glasplatte in verticaler Richtung.

Versuch 1. Krystall I; bezeichnetes Ende *unten*.

unten +, oben — : dieselbe Wirkung wie *verticale* Compr.
unten —, oben + : „ „ „ *horizontale* „

Versuch 2. Krystall I; bezeichnetes Ende *oben*.

unten +, oben — : dieselbe Wirkung wie *horizontale* Compr.
unten —, oben + : „ „ „ *verticale* „

Versuch 3. Krystall I; bezeichnetes Ende *oben*.

a. Durch verticale Compression der Glasplatte konnte die Mitte des Gesichtsfeldes etwas dunkler gemacht werden, darauf bewirkte, während die Glasplatte comprimirt blieb, unten +, oben — eine Zunahme der Helligkeit. Durch stärkere Compression in verticaler Richtung konnte diese Wirkung compensirt werden.

b. Durch verticale Compression der Glasplatte wurde wiederum die Mitte des Gesichtsfeldes dunkler gemacht; unten —, oben + erhellte auch jetzt das Gesichtsfeld, diese Erhellung konnte jedoch durch eine stärkere Compression in verticaler Richtung nicht aufgehoben werden, dieselbe wurde vielmehr dadurch verstärkt.

Versuch 4. Nachdem die Krystalle umgekittet waren. Krystall II, bezeichnetes Ende *oben*.

unten +, oben — : dieselbe Wirkung wie *horizontale* Compr.
unten —, oben + : „ „ „ *verticale* „

Versuch 5. Bei den obigen Versuchen befanden sich die Quarze in Schwefelkohlenstoff, bei den folgenden in Luft. Krystall I, bezeichnetes Ende *oben*.

unten +, oben — : dieselbe Wirkung wie *horizontale* Compr.
unten —, oben + : „ „ „ *verticale* „

Versuch 6. Krystall II, bezeichnetes Ende *oben*.

unten +, oben — ; dieselbe Wirkung wie *horizontale* Compr.
unten —, oben + : „ „ „ *verticale* „

Die Versuche wurden zu sehr verschiedenen Zeiten und unter geänderten Umständen wiederholt; so befand sich bei späteren Versuchen öfters nur der eine Krystall in der mit

Benzol gefüllten Flasche, der andere als Compensator dienende war in Luft aufgestellt; als Compensator wählte ich auch einigemal Glimmerplättchen oder andere Quarzstücke; immer erhielt ich aber die Resultate, die oben mitgetheilt sind, nie ergab sich etwas anderes.

Es ist nun bekannt, dafs eine comprimirte Glasplatte sich optisch verhält, wie ein negativer Krystall, dessen Hauptaxe mit der Compressionsrichtung zusammenfällt; da nun Quarz ein positiver Krystall ist, so kann man die obigen Resultate in dem Satz zusammenfassen, dafs die Doppelbrechung der untersuchten Quarzstücke *zunimmt*, wenn das bezeichnete Ende der Nebenaxe positiv, das nicht bezeichnete Ende negativ elektrisch gemacht wird; dafs dieselbe dagegen *abnimmt*, wenn das bezeichnete Ende jener Axe negativ, das nicht bezeichnete Ende positiv elektrisch wird.

Es wurde nun untersucht, wie diese Enden sich in piezoelektrischer Beziehung verhalten. Die Untersuchung geschah, indem die an den Endflächen mit Staniolstreifen versehenen Krystalle zwischen Hartgummiplättchen mittelst einer Schraubenpresse in der Längsrichtung zusammen gedrückt wurden; der eine Staniolstreifen war in Verbindung mit einem empfindlichen Fechner'schen Goldblattelektroskop, welches die Spannung auf dem isolirten Pol eines Daniell'schen Elementes durch einen kräftigen Ausschlag zu erkennen giebt; der andere war zur Erde abgeleitet.

Die wiederholt angestellten Versuche ergaben nun übereinstimmend, dafs das bezeichnete Ende der Nebenaxen beider Quarze bei Zunahme des Druckes negativ elektrisch und bei Abnahme des Druckes positiv elektrisch wurde; das nicht bezeichnete Ende zeigte positive resp. negative Elektricität.

Man kann somit das Resultat der elektro-optischen Untersuchung auch so aussprechen: Die Doppelbrechung des Quarzes nimmt zu, wenn demjenigen Ende einer Nebenaxe *positive* Elektricität zugeführt wird, welches durch Zunahme eines in der Richtung dieser Nebenaxe wirkenden Druckes *negativ* elektrisch wird und zugleich dem anderen Ende *negative* Elektricität zugeführt wird. Die Doppelbrechung nimmt

dagegen ab, wenn die Vertheilung der mitgetheilten Elektricitäten die entgegengesetzte ist.

Hält man an der Ansicht fest, dafs ein piezoelektrischer Krystall sich in einem Zustand elektrischer Polarisation befindet, dessen Richtung speciell beim Quarz mit der Richtung der Nebenaxen zusammen zu fallen scheint, und dafs die beobachtete Piezoelektricität eine Folge der durch Druck geänderten Polarisation ist, so ergiebt eine einfache Ueberlegung, dafs das durch Druckzunahme negativ werdende Ende dasjenige ist, welchem die negative Seite der elektrisch polarisirten Theilchen zugewendet ist. Oben fanden wir nun, dafs die Doppelbrechung zunimmt, wenn diesem Ende positive Elektricität und dem anderen negative Elektricität zugeführt wird; durch diese Zufuhr mufs die Polarisation verstärkt werden und wir erhalten somit das Resultat, dafs die Doppelbrechung des Quarzes zunimmt oder abnimmt, je nachdem die natürliche Polarisation durch äufsere elektrische Kräfte verstärkt oder geschwächt wird.

Nachdem somit die erste in der Einleitung erwähnte Folgerung durch Versuche eine Bestätigung gefunden hatte, ging ich daran, auch die zweite einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Die mitgetheilten Versuche hatten mir gezeigt, dafs jedenfalls keine grofse Differenz, was die Stärke anbetrifft, zwischen der durch gleiche elektrische Kräfte erzeugten Zunahme und Abnahme der Doppelbrechung vorhanden war; daraus schlofs ich, dafs es in der That gelingen mufste, im Quarz eine Richtung aufzufinden, welche die Eigenschaft hat, dafs in dieser Richtung wirkende elektrische Kräfte keine merkliche Aenderung der Doppelbrechung hervorbringen. Nach dem, was oben über diese Richtung gesagt ist, müfste dieselbe in einer Axe fehlender Piezoelektricität, folglich in oder jedenfalls in der Nähe einer Zwischenaxe des Krystalles zu suchen sein. Ich liefs mir deshalb von Hrn. Steeg und Reuter eine quadratische Quarzplatte von 1,5 cm Seitenlänge und 0,25 cm Dicke, die genau parallel einer Säulenfläche, somit senkrecht zu einer Zwischenaxe geschnitten ist,

herstellen. Die Hauptaxe liegt parallel einer Seite des Quadrates, eine Nebenaxe also parallel einer zur zuerst genannten senkrechten Seite. Die vier schmalen Seitenflächen sind polirt.

Zunächst wurde nun untersucht, ob die Zwischenaxe dieses Krystalles wirklich eine Axe fehlender Piezoelektricität ist. Es ergab sich, dafs sogar starke Druckänderungen in der Richtung der Zwischenaxe keine merklichen Mengen von Elektricität auf den Druckstellen hervorbrachten, dafs diese Richtung also eine Axe fehlender Piezoelektricität ist. Nebenbei sei bemerkt, dafs ein Druck parallel der Hauptaxe dasselbe Resultat ergab, dafs dagegen ein Druck parallel der Nebenaxe beträchtliche Mengen von Elektricität entwickelte.

Darauf wurde die Platte in der Mitte einer quadratischen Endfläche angebohrt, so dafs dort eine ungefähr halbkugelförmige Vertiefung entstand (Tiefe 0,1 cm); eine nochmalige Untersuchung auf Piezoelektricität ergab dasselbe wie vorher.

Diese so vorbereitete Platte wurde auf die bei meinen früheren elektro-optischen Versuchen gebrauchte Messingscheibe zwischen zwei dünnen auf derselben aufgekitteten Glasstreifchen gelegt und in horizontaler Lage in die kleine, oben erwähnte, mit Benzol gefüllte Flasche gebracht. In die Vertiefung der Platte ragte das Ende eines gut abgerundeten Messingdrahtes. Die Scheibe war die untere, der Draht die obere Elektrode. Die Lichtstrahlen gingen parallel der Nebenaxe, somit senkrecht zur Hauptaxe und zur Zwischenaxe durch die Platte. Die Nicols befanden sich in der Stellung I.

Um die natürliche Doppelbrechung zu compensiren gebrauchte ich dasselbe Mittel, wie bei den Versuchen mit den Quarzparallelipipeden : eine zweite quadratische Quarzplatte, die senkrecht zur Hauptaxe geschnitten ist und ungefähr dieselben Dimensionen hat wie die erstere, wurde zwischen Analysator und Glasflasche auf ein um drei senkrecht zu einander stehende Axen bewegliches Stativ befestigt und so gestellt, dafs ihre Hauptaxe senkrecht zur Hauptaxe der ersten Platte war. Die Doppelbrechung konnte nicht vollständig compensirt werden, allein um die in der ersten Platte eventuell hervorgebrachte Aenderung der Doppelbrechung beob-

achten zu können, konnte einer jener verticalen dunklen Streifen sehr gut benutzt werden, welche das Gesichtsfeld durchwanderten, wenn die compensirende Platte ein wenig um eine verticale Axe gedreht wurde. Eine geänderte Doppelbrechung müfste sich durch ein Verschieben des Streifens nach rechts oder links bemerkbar machen.

Ich stellte nun die Versuche in der Weise an, dafs zuerst ein Streifen in die Mitte des Gesichtfeldes, somit gerade unterhalb der kugelförmigen Vertiefung gebracht und nachgesehen wurde, ob bei rascher Aenderung der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden eine Verschiebung dieses Streifens eintrat. Eine solche Verschiebung habe ich, wie oft auch die Versuche unter geänderten Bedingungen wiederholt wurden, niemals erkennen können. Daraus folgt somit, dafs eine Aenderung der Doppelbrechung durch elektrische Kräfte, welche in der Richtung der Axe fehlender Piezoelektricität wirkten, nicht in merklicher Weise erzeugt wurde *).

Nun wurde der Streifen zuerst auf die linke, dann auf die rechte Seite von der centralen Vertiefung, dieser aber immer sehr nahe bleibend verlegt; auch in diesen Stellungen war kein Einfluſs der Elektrisirung auf die Doppelbrechung zu bemerken; sowohl das untere wie das obere Ende des Streifens änderte seine Lage nicht.

Die Beobachtung, dafs auch das obere Ende des Streifens nicht verrückt wurde, ist von Wichtigkeit, denn da dort die Kraftlinien, die von der halbkugelförmigen Vertiefung ausgehen, horizontal verlaufen und folglich links und rechts von der oberen Elektrode mit der Richtung der Hauptaxe zusammenfallen, so ergiebt sich daraus, dafs auch in der Richtung der Hauptaxe des Quarzes durch elektrische Kräfte keine

*) Ich kann selbstverständlich nicht behaupten, dafs auch bei viel gröfseren Potentialdifferenzen als die, welche ich anwandte und bei Benutzung einer intensiveren Lichtquelle keine Spur eines elektro-optischen Effectes in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität beobachtet werden könne. Würde Jemand eine solche Aenderung beobachten, so wird diese jedenfalls viel geringer sein, als die in der Richtung einer Axe maximaler Piezoelektricität stattfindende; die obigen Versuche würden ihre Bedeutung nicht verlieren.

merkliche Aenderung der Doppelbrechung erzeugt werden konnte. Auch hier gilt natürlich die vorhin in einer Fufsnote gemachte Bemerkung. Die piezoelektrische Untersuchung hatte, wie bemerkt, ergeben, dafs durch Druckänderungen in der Richtung der Hauptaxe keine Elektricität an der Druckstelle auftrat.

Das soeben mitgetheilte Resultat verdiente direct geprüft zu werden; zu diesem Zweck wurde die senkrecht zur Hauptaxe geschliffene Platte gerade so wie die parallel der Axe geschliffene mit einer centralen halbkugelförmigen Vertiefung versehen und an die Stelle der letzteren in die Flasche gebracht; die Platten wurden einfach vertauscht. Wenn nun bei dieser Anordnung ein Interferenzstreifen unter der Vertiefung, also an der Stelle lag, wo die Kraftlinien parallel der Hauptaxe verliefen, so konnte ich durch Vermehrung oder Verminderung der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden keine Verschiebung desselben hervorbringen; folglich änderte sich auch in dieser Platte die Doppelbrechung durch in der Richtung der Hauptaxe wirkende elektrische Kräfte nicht merklich. Auch diese Platte hatte bei einer Pressung parallel der Hauptaxe keine Piezoelektricität an der Druckstelle geliefert.

Lag der Streifen seitlich von der Vertiefung, dieser aber sehr nahe, so beobachtete ich beim Elektrisiren eine Erscheinung, die eine sehr willkommene Bestätigung der mit den Quarzparallelipipeden erhaltenen Resultate lieferte. Während nämlich das untere Ende des verticalen Streifens sich nicht bewegte, neigte sich das obere Ende desselben nach rechts oder links und zwar wechselte die Richtung der Bewegung mit den Zeichen der Elektricitäten auf den Elektroden; aufserdem fand ich bei unverändertem Zeichen der Elektricität, dafs das obere Ende eines Streifens sich in verschiedener Richtung bewegte, je nachdem der Streifen auf der rechten oder auf der linken Seite von der Mitte sich befand. Eine verticale oder horizontale Compression der eingeschalteten Glasplatte hatte eine Verschiebung des *ganzen* Streifens parallel sich selbst nach links oder nach rechts zur Folge.

Die Erklärung dieser Erscheinungen ist bald gefunden, wenn man bedenkt dafs, wie die unten mitgetheilten Versuche darthun, die Richtung nach links und rechts d. h. die zu den Lichtstrahlen senkrechte horizontale Richtung in dem benutzten Krystall nicht gerade mit einer Axe fehlender Piezoelektricität zusammenfällt. Die Erscheinungen sind dann einfach aus den zuerst besprochenen Versuchen abzuleiten; verlaufen doch die Kraftlinien im oberen Theil der Platte neben der Vertiefung ungefähr horizontal; ein Theil derselben fällt folglich mit Richtungen zusammen, in welchen die Doppelbrechung geändert werden kann; im unteren Theil der Platte dagegen stehen die Kraftlinien vertical, diese liegen somit in der Richtung der Hauptaxe und erzeugen deshalb keine Aenderung der Doppelbrechung. Dem entsprechend verschiebt sich blofs das obere Ende des Streifens und nicht das untere. Die Beobachtung, dafs die Richtung der Verschiebung wechselt, wenn die Elektrisirung oder die Lage des Streifens wechselt, ist in vollständiger Uebereinstimmung mit der gefundenen Thatsache, dafs die Zunahme der Doppelbrechung des Quarzes in eine Abnahme übergeht, wenn die Richtung der Kraftlinien umgekehrt wird.

Es hatte sich oben weiter ergeben, dafs man aus der Vertheilung der Piezoelektricität bei gegebener Richtung der Kraftlinien mit Bestimmtheit im Voraus schliefsen kann, ob eine Zunahme oder eine Abnahme der Doppelbrechung stattfinden wird, und es fragt sich somit, ob bei dem neuen Krystall die aufgestellte Regel bestätigt gefunden wird oder nicht.

Die Platte wurde auf Piezoelektricität untersucht. Ein Druck auf die quadratische Oberfläche in der Richtung der Hauptaxe lieferte keine deutlich erkennbare Menge von Elektricität an den Druckstellen. Anders verhielten sich jedoch die vier schmalen Seitenflächen; dieselben sollen der Reihe nach mit a, b, c, d bezeichnet werden. Eine Druckzunahme in der Richtung parallel b und d lieferte bei a positive, bei c negative Elektricität; eine Druckabnahme die entgegengesetzten Elektricitäten. Eine Druckzunahme in der Richtung parallel a und c ergab bei b negative, bei d posi-

tive Elektricität; eine Druckabnahme das Gegentheil. In beiden Fällen erhielt ich kräftige Ausschläge des Elektroskops*).

Es wurde nun die Platte wieder in die mit Benzol gefüllte Flasche gebracht und eine Wiederholung der elektrooptischen Versuche vorgenommen. Die optische Wirkung der Elektricität wurde auch jetzt verglichen mit der Wirkung einer in horizontaler oder verticaler Richtung comprimirten Glasplatte. Wenn es also im Folgenden z. B. heifst :

unten +, oben —; oberes Ende des Streifens links : horizontale Compr.

so ist das eine Abkürzung von folgendem Satz : Wenn die untere Elektrode positiv, die obere negativ war, so neigte sich das obere Ende des links von der Mitte liegenden Streifens nach der Seite hin, nach welcher der ganze Streifen durch eine Compression der Glasplatte in horizontaler Richtung verschoben werden konnte.

Versuch 1. Die Lichtstrahlen gingen parallel a und c durch die Platte; a lag links, c rechts :

unten +, oben —; oberes Ende des Streifens links : verticale Compr.
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : horizontale „
unten +, oben —; „ „ „ „ rechts : horizontale „
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : verticale „

Versuch 2. Lichtstrahlen parallel a und c; a rechts, c links :

unten +, oben —; oberes Ende des Streifens links : horizontale Compr.
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : verticale „
unten +, oben —; „ „ „ „ rechts : verticale „
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : horizontale „

Versuch 3. Lichtstrahlen parallel b und d; b rechts, d links :

unten +, oben —; oberes Ende des Streifens links : verticale Compr.
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : horizontale „
unten +, oben —; „ „ „ „ rechts : horizontale „
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : verticale „

*) Zwischen den beiden Richtungen parallel b und d und parallel a und c mufs ein Feld liegen, welches sich in piezoelektrischer Beziehung entgegengesetzt verhält zu den beiden Feldern, zu welchen diese Richtungen gehören. In der That ergab eine Druckzunahme in der Richtung der Diagonale des Quadrates, welche von der Ecke a, d zu der Ecke b, c geht, bei a, d negative, bei b, c positive Elektricität; eine Druckabnahme das Gegentheil.

Versuch 4. Lichtstrahlen parallel b und d; b links, d rechts :

unten +, oben —; oberes Ende des Streifens links : horizontale Compr.
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : verticale „
unten +, oben —; „ „ „ „ rechts : verticale „
unten —, oben +; „ „ „ „ „ : horizontale „

Man überzeugt sich nun leicht, dafs diese Ergebnisse sich in jeder Beziehung in vollständiger Uebereinstimmung befinden mit den aus den zuerst mitgetheilten Versuchen erhaltenen Resultaten.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dafs die im Obigen mitgetheilten Phänomene auch mit Hülfe von zwei bekannten Thatsachen sich erklären lassen. Die eine dieser Thatsachen wurde vor kurzem von den Hrn. J. und P. Curie aufgefunden*) und lautet : theilt man den Enden einer Nebenaxe eines Quarzkrystalles entgegengesetzte Elektricitäten mit, so ist die Folge davon, dafs der Krystall sich in der Richtung dieser Axe zusammenzieht resp. ausdehnt, je nachdem die Zeichen der zugeführten Elektricitäten den Zeichen der an diesen Enden durch einen in jener Richtung ausgeübten Druck entstehenden Piezoelektricitäten entgegengesetzt oder gleich sind. Ich halte es nun für sehr wahrscheinlich, dafs dieses zunächst nur für die Richtung einer Nebenaxe gefundene Resultat, sich für jede Richtung senkrecht zur Hauptaxe ergeben wird, und dafs somit die Richtung der Zwischenaxe, der Axe fehlender Piezoelektricität die Eigenschaft besitzt, dafs elektrische Kräfte, welche in dieser Richtung wirken, keine merklichen Formveränderungen des Quarzes erzeugen. Bis jetzt habe ich noch keine Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit der Curie'schen Versuche zu prüfen und dieselben in der angedeuteten Weise zu erweitern; da mich jene Versuche auch deshalb sehr interessiren, weil sie in naher Beziehung stehen zu meinen früheren Versuchen über sogenannte elektrische Ausdehnung **), werde ich sobald wie möglich diese Untersuchung in Angriff nehmen.

---

*) Compt. rend. Bd. 93, S. 1137. 1881.
**) Ber. d. Oberh. Ges. Bd 20, S. 1. 1881.

Die zweite leicht zu bestätigende Thatsache ist die, daſs eine mechanische Compression des Quarzes senkrecht zur Hauptaxe auf die Lichtstrahlen, welche senkrecht zur Hauptaxe und zur Compressionsrichtung durch den Krystall gehen, qualitativ dieselbe Wirkung ausübt, wie eine in gleicher Richtung stattfindende Compression einer eingeschalteten Glasplatte.

Unschwer wird man finden, daſs die beschriebenen Erscheinungen bis in ihre Details hinein vollständig in Uebereinstimmung sind mit den soeben mitgetheilten Eigenschaften des Quarzes.

Ueber die eigenthümlichen Erscheinungen, welche ich beobachtete, wenn die Lichtstrahlen parallel mit der Hauptaxe hindurchgingen, hoffe ich später zu berichten.

Gieſsen, den 25. Nov. 1882.

III.

Magnetische Experimentaluntersuchungen.

Von **Carl Fromme.**

4. Abhandlung *).

(Mit einer Curventafel.)

In einer früheren Abhandlung, der dritten über magnetische Experimentaluntersuchungen, habe ich bewiesen, dafs die Geschwindigkeit, mit welcher eine magnetisirende Kraft von der Null an bis zu ihrem constanten Werth wächst oder mit welcher sie von diesem bis zur Null abnimmt, von wesentlichem Einfluſs auf das von der Kraft inducirte Moment ist, indem einestheils und hauptsächlich die Gröfse, anderntheils aber auch der Zustand des Moments von dieser Geschwindigkeit abhängt.

Für die Ursache dieser Erscheinung ergab sich aus der Gesammtheit aller Versuche das Resultat, dafs dieselbe jedenfalls nicht Folge von Inductionsströmen ist, welche bei dem Ansteigen oder Abfallen der magnetisirenden Kraft in der Masse des zu magnetisirenden Körpers entstehen; dafs dagegen einer Erklärung direct aus der Hypothese der drehbaren Molekularmagnete die Mehrzahl der beobachteten Thatsachen sich sehr gut fügte.

Doch blieb auch noch eine nicht geringe Zahl von Thatsachen übrig, für welche eine Erklärung aus dieser Hypothese ohne

---

*) Die 1. Abh. findet sich in Pogg. Ann. Erg.-Bd. VII, S. 390—430, 1876; die 2. Abh. in Wied. Ann. IV, S. 76—107, 1878; die 3. Abh. in Wied. Ann. V, S. 345—388, 1878.

Weiteres nicht gegeben werden konnte und auf der anderen Seite konnte man noch eine ganze Reihe von Fragen aufwerfen, welche in der früheren Untersuchung nicht oder nicht genügend durchs Experiment beantwortet waren.

Die vorliegende Arbeit wird versuchen, die frühere namentlich in letzterer Beziehung zu vervollständigen, sie soll sich jedoch beschränken auf die Mittheilung der Resultate, welche die Beobachtung der *permanenten* Momente (PM) geliefert hat.

Die Methode der Untersuchung war die früher angewandte : Ein *langsames* Absinken der magnetisirenden Kraft wurde erzielt durch langsames Ausziehen des Körpers aus der Spirale, während dieselbe von einem constanten Strom durchflossen wurde, oder auch durch allmähliche Einschaltung von Widerstand bis W = 10000 S. E. und Unterbrechung des hierdurch unmerklich gewordenen Stroms. In beiden Fällen erhält man das gleiche permanente Moment (PM_a), falls nur im ersten Fall das Ausziehen des Körpers aus der Spirale mit Vermeidung aller Erschütterungen und im zweiten Fall die Vermehrung des Widerstandes ohne grofse Sprünge stattfindet.

Ein *rasches* Absinken der magnetisirenden Kraft auf Null wurde hervorgebracht durch Unterbrechung des Stroms an Quecksilber, während sich der Körper in der Mitte der vom constanten Strome durchflossenen Magnetisirungsspirale befand. Das permanente Moment ist dann bezeichnet mit PM_r.

Als Magnetisirungsspirale diente die in der 3. Abhandlung beschriebene, auf ein Papprohr gewickelte Spirale von 1859 Windungen, als Compensationsspirale die an demselben Ort beschriebene, auf ein Messingrohr gewickelte Spirale von 1382 Windungen. Die Batterie bestand aus 2 bis 5 Bunsenschen Elementen. mit immer möglichst concentrirter Salpetersäure. Alle Angaben der permanenten Momente sind in Skalentheilen der 1800 mm vom Magnetometer entfernten Skala gemacht. Die Stromintensität wurde vor und nach einer Beobachtungsreihe gemessen durch die Ablenkung, welche das Magnetometer durch die sich nicht compensirend eingestellten

beiden Spiralen erfuhr. Die Angaben der Stromintensität in den verschiedenen Tabellen sind meist nicht mit einander vergleichbar.

1. Einfluſs der Zahl der Drähte in einem Bündel.

In der früheren Untersuchung wurde mit Bündeln von Drähten experimentirt, deren Zahl in jedem einzelnen wenigstens 16 und höchtens 40 betrug, und deren Dicke in verschiedenen Bündeln gleich 0,5 bis 1,2 mm war. Es änderte sich von Bündel zu Bündel sowohl die Zahl, als die Dicke, als auch die molekulare Beschaffenheit der Drähte. Es soll nun zuerst die Frage beantwortet werden, wie sich cet. par. die Differenz PM_a—PM_f mit der *Zahl* der Drähte in dem Bündel ändert? Denn nach den früher gemachten Erfahrungen (S. 380 a. E.) war es im höchsten Grade wahrscheinlich, daſs ein Einfluſs der Dicke des Bündels und damit der Zahl seiner Drähte bestand.

Die folgenden Versuche wurden mit Eisendrähten angestellt, welche, obwohl von Bündel zu Bündel in ihrer Dicke variirend, doch sämmtlich dem gleichen dicksten Drahte entstammten, aus dem sie durch Ziehen gewonnen waren. Vor der Magnetisirung wurden sie ausgeglüht, die Oxydschicht wurde nicht entfernt. Die magnetisirende Kraft war so groſs (5 Bunsen mit dem Rheostatenwiderstand W = 0), daſs nicht allein der einzelne Draht, sondern auch das Drahtbündel mit permanentem Magnetismus gesättigt war, — was bei einer Kraft von unzureichender Stärke nicht immer zutrifft.

Die Versuche wurden nun in der Weise ausgeführt, daſs zuerst ein einzelner Draht der Wirkung der Kraft ausgesetzt und sein PM_a und PM_f bestimmt wurde. Sodann verband man mit dem ersten einen zweiten ihm gleichen Draht, indem man beide neben einander liegende Drähte zu möglichst inniger Berührung fest mit Zwirn bewickelte. Beide wurden zusammen magnetisirt und ihr Moment bestimmt. Zu den beiden Drähten trat dann noch ein dritter u. s. f.

Tab. 1. Drähte von 170 mm Länge und 1,13 mm Dicke, also Dimensionsverhältnifs $\frac{L}{D} = 150$. Curventafel Fig. 1 :

Zahl der Drähte	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14
PM_a	240	380	458	495	525	556	607	636	678	694
$PM_a - PM_f$	4,7	15,3	30,5	44,5	55,2	68,1	85,0	98,5	113,2	125,0
$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	2,0	4,0	6,7	9,0	10,5	12,2	14,0	15,5	16,7	18,0

Tab. 2. Drähte von 136 mm Länge und 0,89 mm Dicke, also $\frac{L}{D} = 150$. Curventafel Fig. 2 :

Zahl der Drähte	1	4	8	15	22	27	32
PM_a	125	253	296	347	382	418	441
$PM_a - PM_f$	3,4	23,2	40,2	62,0	75,8	89,0	106,8
$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	2,4	9,2	13,6	17,9	19,8	21,3	24,2

Tab. 3. Drähte von 200 mm Länge und 2,12 mm Dicke, $\frac{L}{D} = 94$:

Zahl der Drähte	1	2	3	4
PM_a	348	396	423	473
$PM_a - PM_f$	22,3	34,8	46,2	66,0
$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	6,4	8,8	10,9	14,0

Aus den Tabellen 1 bis 3 ziehen wir vorläufig nur folgendes Resultat :

$PM_a - PM_f$ nimmt mit wachsender Zahl der Drähte in einem Bündel zu und zwar bei den beiden dünneren Drähten zuerst rascher, später langsamer als diese, während bei dem

dicken Draht das anfänglich raschere Wachsen nicht zu bemerken ist. Es nimmt ferner zu mit wachsendem PM_a, nämlich durchaus schneller als dieses, so dafs $\frac{PM_a - PM_f}{PM_a}$ mit wachsender Zahl der Drähte fortwährend wächst: $PM_a - PM_f$, ausgedrückt in Procenten von PM_a, ist bei einem einzelnen Draht der Tabelle 1 oder 2 klein, erreicht aber mit wachsender Zahl der Drähte sehr hohe Werthe, welche eine Annäherung an ein Maximum selbst bei 32 Drähten nicht erkennen lassen.

Zugleich mit der eben entschiedenen Frage wurde noch die folgende beantwortet: In welcher Weise ändert sich bei einem Drahtbündel das von einer Kraft inducirte permanente und temporäre Moment mit der Zahl der Drähte und welchen Einfluſs üben dabei die Dimensionen der Drähte aus?

Die Kraft, welche das permanente Moment erzeugte, war wieder von solcher Gröſse, daſs sie das Bündel sättigte; während die temporären Momente TM von einer kleineren Kraft erzeugt wurden, welche jedesmal auf die mit PM gesättigten Drähte wirkte.

Aus der Tab. 1 ergiebt sich, daſs bei:

1 2 3 4 5 6 8 10 12 14 Drähten

auf 1 Draht entfällt ein PM_a gleich:

240 190 153 124 105 93 76 64 56 50.

Aus der Tab. 2 ergiebt sich, daſs bei:

1 4 8 15 22 27 32 Drähten

das PM_a eines jeden einzelnen Drahtes gleich ist:

125 63 37 23 17 15 14

Tab. 4. 1,13 mm dicke Drähte von 106 mm Länge ($\frac{L}{D} = 94$) ergaben, daſs ein Draht erhält

allein	ein PM_a = 370,0	} : =	1,596
wenn in Verbindung mit einem zweiten	„ = 231,8		
und dritten	„ = 171,3	} : =	1,353
und vierten	„ = 140,0	} : =	1,224.

Nachdem diese Drähte auf eine Länge von 64 mm gekürzt und nochmals geglüht waren ($\frac{L}{D} = 57$), zeigte:

ein Draht allein	ein PM_a	= 113,4	: = 1,628	
in Verbindung mit einem zweiten	„	= 69,7	: = 1,348	
und dritten	„	= 51,7	: = 1,225	
und vierten	„	= 42,2		

Tab. 5. 2,12 mm dicke Drähte von 120 mm Länge ($\frac{L}{D}$ = 57) ergaben folgende PM_a eines Drahts :

allein	188,9	: 1,676
wenn verbunden mit einem zweiten	112,7	: 1,355
und dritten	83,2	: 1,249
und vierten	66,6	

Tabelle 6. Eisendrähte von 0,3 mm Dicke. Dieselben entstammen nicht dem dickeren Drahte, welchem alle vorhergehenden entnommen waren.

Das PM_a eines Drahts ist	L = 200mm		L = 100mm		L = 50mm	
Draht allein	85,5	: 1,048	63,7	: 1,164		
„ in Verbindung mit einem anderen	81,5	: 1,033	54,7	: 1,081		
„ „ „ „ zwei „	78,9	: 1,022	50,6	: 1,112		
„ „ „ „ drei „	77,2	: 1,022	45,5	: 1,363	10,9	: 1,56
„ „ „ „ sieben „	75,6		33,4		7,0	

Tab. 7. 0,89 mm dicke Dräthe von 136 mm Länge. (Curventafel Fig. 3 und 4) :

Zahl der Drähte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	18
PM_a	132	192	227	240	265	282	290	306	323	344	386
auf 1 Draht entfällt ein PM_a von	132	96	76	60	53	47	41	38	36	29	22
TM	24	77	136	183	210	237	247	255	269	303	376
Auf 1 Draht entfällt ein TM von	24	38	45	46	42	40	35	32	30	25	21

Die gestellte Frage beantwortet sich nach diesen und anderen Versuchsresultaten folgendermafsen :

Bei der Vereinigung mehrerer Drähte zu einem Bündel wächst das permanente Moment PM langsamer als die Zahl

der Drähte, aber die Gröfse des schwächenden Einflusses, welchen die einzelnen Drähte auf einander ausüben, ist von den Dimensionen der Drähte abhängig und es ist wahrscheinlich, dafs nicht die Dicke und nicht die Länge der Drähte für sich allein bestimmend ist, sondern dafs es vorzugsweise auf das Verhältnifs beider, das Dimensionsverhältnifs, ankommt. Ist dasselbe klein, so tritt sein Einfluſs ganz zurück, ist es gröfser, so wächst das permanente Moment eines Bündels desto mehr proportional der Zahl seiner Drähte an, je gestreckter dieselben sind. Der schwächende Einfluſs der einzelnen Drähte auf einander ist bei dem Bündel, für dessen Drähte $\frac{L}{D} = \frac{200}{0{,}3} = 670$ ist, aufserordentlich gering. Dies ist für die Herstellung sehr starker permanenter Magnete zu berücksichtigen.

Hiermit ist das Resultat Lamont's*) in Einklang, welcher fand, dafs die Schwächung des Magnetismus eines Uhrfederabschnitts durch einen anderen, anliegenden, dem ersten gleichen mit zunehmender Breite und abnehmender Länge derselben wuchs.

Die Beobachtungen der temporären Momente ergaben, dafs das von einer constanten Kraft erzeugte TM continuirlich, aber zuerst rascher, später langsamer als die Zahl der Drähte zunimmt. Das auf je einen Draht entfallende TM nimmt zuerst bis zu einem Maximum zu und darauf bis unter den Werth, den es bei einem isolirten Draht besafs, ab.

Da mit *abnehmender* Zahl der Drähte das PM jedes einzelnen Drahts continuirlich wächst, so läfst sich der obige Satz auch dahin formuliren, dafs mit zunehmendem PM eines Drahts sein TM zuerst zu- und später abnimmt.

In dieser Form ist er identisch mit dem Gesetz, welches ich früher (2. Abh. S. 92 ff.) für die Abhängigkeit des temporären Magnetismus vom permanenten aufgestellt habe.

*) Lamont, Handbuch des Magnetismus S. 112—113.

2. Einfluſs der Länge und Dicke der Drähte.

Von den aus dem gleichen dicksten Drahte gezogenen Drähten 1 bis 4 wurden folgende Längen (mm) abgeschnitten:

Draht 1.	D = 2,12	L = 50	79	119	199	—
Draht 2.	D = 1,51	L = —	—	85	140	200
Draht 3.	D = 1,13	L = —	—	–	105	148
Draht 4.	D = 0,89	L = —	—	—	84	115
		$\frac{L}{D}$ = 24	38	57	94	132

Diese Drähte wurden sämmtlich den gleichen beiden Kräften, nämlich 5 Bunsen mit W = 5 und W = 0, unterworfen und die Gröfse der Differenz PM_a—PM_f ermittelt. Im Folgenden sind die Werthe derselben in Procenten von PM_a, sowie die PM_a selbst angegeben. Man sieht, daſs schon bei W = 5 sämmtliche Drähte mit alleiniger Ausnahme von Draht 1) $\frac{L}{D}$ = 24 gesättigt sind. Die Drähte 1) $\frac{L}{D}$ = 94 und 2) $\frac{L}{D}$ = 132 befanden sich in einer gröfseren Entfernung vom Magnetometer, als alle übrigen, bei denen die Entfernung die gleiche war.

Tabelle 8.

	$\frac{L}{D}$	24	38	57	94	132
		Draht 1.				
W = 5	PM_a	66,0	238,2	652,5	602,0	—
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	35,8	19,9	14,1	8,6	—
W = 0	PM_a	73,7	240,0	651,5	600,5	—
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	29,2	17,7	13,5	8,4	—
		Draht 2.				
W = 5	PM_a	—	—	204,8	643,0	405,0
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	—	—	16,5	11,1	6,0

$\frac{L}{D}$		24	38	57	94	132
$W = 0$	PM_a	—	—	204,5	638,5	402,5
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	—	—	15,6	10,5	5,7
	Draht 3.					
$W = 5$	PM_a	—	—	—	362,3	660,3
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	—	—	—	6,9	3,0
$W = 0$	PM_a	—	—	—	362,5	662,5
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	—	—	—	6,9	2,8
	Draht 4.					
$W = 5$	PM_a	—	—	—	169,0	321,0
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	—	—	—	7,7	3,4
$W = 0$	PM_a	—	—	—	169,0	324,0
	$\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot 100$	—	—	—	8,0	3,5

Aus Tab. 8, sowie auch aus Tab. 1, 2 und 3 schliefsen wir, dafs die (in Procenten von PM_a ausgedrückte) Differenz $PM_a - PM_f$ sowohl von der Länge als von der Dicke des Drahts abhängt : Bei gleichbleibender Dicke wächst sie mit abnehmender Länge und bei gleichbleibender Länge nimmt sie mit zunehmender Dicke ebenfalls zu.

Wir bilden die Producte aus $PM_a - PM_f$ (ausgedrückt in Procenten von PM_a und dem Dimensionsverhältnifs $\frac{L}{D}$:

$\frac{L}{D}$	$\frac{L}{D}(PM_a - PM_f)$			
	Draht 1	Draht 2	Draht 3	Draht 4
24	78	—	—	—
38	71	—	—	—
57	79	91	—	—
94	80	101	65	73
132	—	77	38	45

Hieraus geht hervor, dafs sich bei jedem der beiden dickeren Drähte $PM_a - PM_f$ umgekehrt proportional dem Dimensionsverhältnifs, also bei gleichbleibender Dicke umgekehrt proportional der Länge ändert*), dafs dagegen bei einem jeden der beiden dünneren Drähte $PM_a - PM_f$ rascher abnimmt, als die Länge wächst; ein Resultat, welches sich auch bei anderen Versuchsreihen ergeben hat. Angenähert wird man $\frac{PM_a - PM_f}{PM_a}$ dem Dimensionsverhältnifs des Drahts umgekehrt proportional setzen können, auch bei Bündeln von Drähten, wie eine Vergleichung der Tab. 1 und 2 lehrt.

3. Abhängigkeit der Erscheinung von der Gröfse der magnetisirenden Kraft.

a) *bei wachsendem permanenten Moment PMa.*

Bei den in der 3. Abhandlung beschriebenen Versuchen war die magnetisirende Kraft fast durchweg von beschränkter Gröfse, indem selten mehr als 2 Bunsen'sche Elemente benutzt wurden. Es schien nun der Mühe werth, den Verlauf der Erscheinung auch bei gröfseren Kräften zu untersuchen. Es hatte ferner die Erscheinung nicht den gleichen Verlauf bei Eisenstäben, Stahlstäben und Drahtbündeln genommen. Auch diesen Unterschieden sollte durch weitere Beobachtungen näher getreten werden.

In die folgenden Tabellen sind — der Raumersparnifs wegen — auch gleich einige Zahlenreihen aufgenommen, nämlich die bei *constantem* PM_a sich ergebenden Werthe von $PM_a - PM_f$, welche erst unter 3b besprochen werden sollen.

---

*) Tab. 21 liefert folgende Werthe von $\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} \cdot \frac{L}{D}$:

$\frac{L}{D}$	: 24	38	57
W = 20	: 7,4	7,1	5,7
W = 10	: 9,2	6,3	5,7
W = 0	: 6,2	4,9	5,7.

Tab. 9. Bündel aus 20 Drähten eines 1 mm dicken Eisendrahts; Länge = 150 mm :

W	i	PM_a	PM_a—PM_f	PM_a—PM_f in Proc. von PM_a	PM_a—PM_f bei const. PM_a = 500
150	20	37	3,5	9,5	22,8
100	29	53	7,8	14,7	39,8
70	40	81	5,1	6,3	17,8
50	54	124	9,5	7,7	31,0
30	86	221	32,5	14,7	61,0
20	119	298	44,7	15,0	77,7
15	148	346	70,2	20,2	81,4
11	184	385	87,9	22,0	112,5
8	224	413	95,6	23,1	138,0
5	285	446	105,6	23,7	152,5
3	351	467	111,2	23,8	150,3
1,5	422	484	114,2	23,6	128,7
0	533	500	114,2	22,8	114,7

Tab. 10. Bündel aus 0,89 mm dicken und 160 mm langen Eisendrähten. 5 Bunsen :

W	i	PM_a	PM_a—PM_f	PM_a—PM_f in Proc. von PM_a	PM_a—PM_f bei const. PM_a = 587
300	12	21	0	0	16,0
200	19	42	1,6	4,0	31,5
150	25	70	0	0	41,5
100	37	138	1,9	1,4	1,0
70	52	220	6,5	3,0	9,7
50	71	307	16,3	5,3	12,0
30	110	416	44,6	10,7	42,5
20	152	478	67,1	14,0	76,5
15	189	512	78,8	15,4	102,8
11	231	547	92,0	16,8	107,8
8	279	566	94,6	16,7	104,5
5	351	583	91,7	15,7	93,8
3	427	587	90,5	15,4	93,5
1,5	507	587	83.0	—	82,5
0	626	587	80,0	—	80,0

Tab. 11. Eisendrahtbündel aus 0,3 mm dicken und 200 mm langen Drähten. 5 Bunsen :

W	i	PM_a	$PM_a - PM_f$	$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	$PM_a - PM_f$ bei const. $PM_a = 881$
200	24	59	2,5	4,2	19,3
150	31	113	4,5	4,0	27,5
100	46	—	—	—	0
85	—	—	—	—	— 2,0
70	63	—	—	—	4,5
50	85	659	6,0	0,9	28,0
30	132	802	38,0	4,7	56,0
20	181	850	64,0	7,5	75,0
15	224	868	76,5	8,8	78,0
11	275	876	81,0	9,2	76,0
8	330	881	88,5	10,0	78,5
5	418	882	86,5	9,8	81,0
3	508	881	87,5	9,8	83,5
1,5	602	—	—	—	80,5
0	744	881	89,0	10,1	84,0

Tab. 12. Zwei Stäbe von 200 mm Länge und 6 mm Dicke, der eine von Eisen, der andere von Stahl, beide geglüht. Die Entfernung vom Magnetometer ist bei dem Stahlstab gröfser als bei dem Eisenstab. 2 Bunsen. Curventafel Fig. 5 :

W	i	Stahlstab				Eisenstab			
		PM_a	$PM_a - PM_f$	$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	$PM_a - PM_f$ bei $PM_a = 625$	PM_a	$PM_a - PM_f$	$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	$PM_a - PM_f$ bei $PM_a = 320$
200	—	—	—	—	—	—	—	—	7,0
150	—	—	—	—	—	—	—	—	13,0
100	43	5,9	0	0	0,7	28	3,3	11,8	21,2
70	59	6,8	0	0	2,4	47	9,4	20,0	36,0
50	81	8,9	0	0	2,5	74	18,6	25,1	48,5
30	128	17,2	0	0	3,2	132	47,0	35,6	70,2
20	178	34,7	0,2	0,7	5,1	169	65,6	38,8	94,5
15	220	58,7	0,4	0,6	6,6	199	89,7	45,1	115,0
11	271	98,1	0,9	1,0	9,3	215	97,1	45,2	126,8
8	330	153,2	2,3	1,5	11,7	236	104,5	44,3	132,4
5	421	257,0	5,7	2,2	17,4	253	106,0	41,9	140,2
3	517	368,5	13,5	3,7	22,0	277	118,0	42,6	135,8
1,5	624	475,5	24,6	5,2	30,0	288	112,6	39,1	123,6
0	791	625,0	40,9	6,5	39,8	311	118,1	38,1	124,3

Mit 3 Bunsen erhielt man bei dem Stahlstab folgende Werthe :

W	PM_a	$PM_a—PM_f$	$PM_a—PM_f$ in Proc. von PM_a
2	680	52,3	7,7
1	750	66,2	8,8
0	827	79,4	9,6

Tab. 13. Der Eisenstab wurde ausgeglüht und mit 4 Bunsen magnetisirt. Curventafel Fig. 7 :

W	i	PM_a	$PM_a—PM_f$	$PM_a—PM_f$ in Proc. von PM_a	$PM_a—PM_f$ bei $PM_a = 282$
100	31	104	44,0	40,2	— 3,7
50	60	180	106,1	59,0	2,5
30	93	221	126,7	57,3	17,5
20	128	239	123,1	51,5	43,2
15	159	251	118,5	47,2	60,0
11	197	261	109,2	41,8	76,7
8	241	274	105,6	38,5	81,7
5	308	281	98,9	35,2	82,1
3	380	281	96,3	—	89,1
1,5	461	282	99,2	—	97,3
0	585	282	100,1	—	104,2

Ferner wurde beobachtet bei constantem $PM_a = 282$:

W =	500	250	150	100	70	50
$PM_a—PM_f$ =	+ 0,5	— 3,8	— 4,0	— 0,5	+ 1,5	+ 8,8.

Aus den Tab. 9—13 folgt für das Verhalten von $PM_a—PM_f$, wenn mit wachsender magnetisirender Kraft zugleich PM_a wächst :

Nur bei dem Stahlstab nimmt mit wachsender Kraft auch $PM_a—PM_f$ continuirlich zu, nämlich zuerst rascher als die Kraft, später ihr proportional.

Bei dem Eisenstab wächst $PM_a—PM_f$ bis zu hohen Kräften proportional an, erreicht ein Maximum, nimmt ab und wieder zu.

Bei einem Eisendrahtbündel endlich erreicht $PM_a—PM_f$ bei kleinen Kräften ein Maximum, fällt rasch auf ein Minimum, steigt bis zu einem zweiten, viel höheren Maximum und nimmt nochmals ab.

Nur die Abnahme nach dem zweiten Maximum zeigt nicht ein jedes Drahtbündel, und ich habe Grund zu glauben, dafs diese Abnahme desto seltener eintritt, je gestrecktere Form die Drähte besitzen. Bei dem Drahtbündel Tab. 11 blieb PM_a—PM_f auf dem einmal erreichten Maximum stehen, wie hoch auch die magnetisirende Kraft gesteigert wurde. Bei diesem Bündel tritt das zweite Maximum gleichzeitig, bei dem in Tab. 10 etwas vor, und bei dem Eisenstab lange vor erreichter Sättigung mit PM_a ein.

Die in Proc. von PM_a ausgedrückte Differenz PM_a—PM_f nimmt bei dem Stahlstab continuirlich zu, wächst bei dem Eisenstab bis zu einem Maximum und nimmt dann ab, und verhält sich bei einem Drahtbündel ebenso unter der Wirkung gröfserer Kräfte, während sie bei kleinen Kräften noch ein Maximum und Minimum aufweist, welche mit dem Maximum und Minimum des absoluten Werths von PM_a—PM_f zusammenfallen.

Nur das am meisten gestreckte Bündel Tab. 11 zeigt die Abnahme von $\frac{PM_a - PM_f}{PM_a}$ nach dem zweiten Maximum nicht.

b) *bei constantem permanenten Moment PMa.*

Dieser Fall ist der einfachere; denn eine jede Kraft findet die Molekularmagnete in derselben Lagerung vor, welche bestimmt ist durch das gleiche permanente Moment, das immer nahezu oder ganz der Sättigung mit PM_a entsprach. Der Verlauf der Differenz PM_a—PM_f mit wachsender Kraft giebt uns also ein Bild von dem Einflufs des temporären Moments, er veranschaulicht, in welcher Weise die durch temporäre Aenderungen der Gleichgewichtslage der Molekularmagnete verursachte permanente Aenderung PM_a—PM_f von der Gröfse der ersteren abhängt.

Tab. 14. Stahlstab der Tab. 12. Eisendrahtbündel aus 0,3 mm dicken und 100 mm langen Drähten. Die Drähte sind von gleicher Beschaffenheit wie die in Tab. 11 erwähnten. 5 Bunsen :

W	i	Drahtbündel		Stahlstab			
			$PM_a - PM_f$		$PM_a - PM_f$	Temporäres Moment TM reducirt auf Bögen	$\frac{PM_a - PM_f}{TM}$
250	—	PM_a constant = 206. von PM_a bei W = 0 $PM_a - PM_f$ = 21,9 Proc.	8,5	PM_a constant = 707. von PM_a bei W = 0 $PM_a - PM_f$ = 10,4 Proc.	2,3	9	0,26
200	24		13,0		3,0	12	0,25
150	31		2,0		2,8	15	0,19
100	46		2,4		4,1	23	0,18
70	63		2,7		5,8	32	0,18
50	85		5,0		8,0	45	0,18
30	132		17,5		14,3	76	0,19
20	181		42,5		19,3	115	0,17
15	224		42,0		25,0	156	0,16
11	275		45,3		32,3	213	0,15
8	330		47,0		41,7	272	0,15
5	418		45,2		52,0	356	0,15
3	508		44,7		62,5	424	0,15
1,5	602		45,0		67,7	485	0,14
0	744		43,5		73,5	553	0,13

Tab. 15. Eisenstab. $PM_a = 316$. 5 Bunsen. Curventafel Fig. 8 :

W	700	500	300	200	150	100	70	50	
i	5	7	12	19	25	37	52	71	
$PM_a - PM_f$	6,3	15,5	32,5	51,0	66,0	89,3	110,0	129,0	
W	30	20	15	11	8	5	3	1,5	0
i	110	152	189	231	279	351	427	507	626
$PM_a - PM_f$	149,5	153,7	154,3	147,3	138,4	139,0	142,4	146,5	149,5

Tab. 16. Eisendraht von 2,12 mm Dicke und 79 mm Länge. $\frac{L}{D} = 38$. 3 Bunsen. $PM_a = 238$:

W	200	150	100	80	60	40	25	15	8	3	0
$PM_a - PM_f$	3,9	6,0	10,3	4,8	6,7	13,5	20,3	33,4	46,9	50,4	46,9

Tab. 17. Eisendrahtbündel aus 1 mm dicken und 40 mm langen Drähten. 5 Bunsen. $PM_a = 83$:

W	300	200	150	100	70	50	30	20	0
$PM_a - PM_f$	3,4	5,3	2,2	2,4	2,9	4,0	4,9	7,5	18,2

Aus den Tab. 14 und 17, sowie aus den Tab. 9—13 ergiebt sich folgender Schlufs auf das Verhalten von PM_a—PM_f bei Kräften, welche kleiner sind als diejenige, durch welche PM_a erzeugt wurde :

Die einfachsten Verhältnisse bietet der Stahlstab; bei ihm wächst die Differenz PM_a—PM_f continuirlich mit der Kraft selbst; sie ist ihr proportional, wenn dieselbe von mittlerer Gröfse ist; sie wächst langsamer als die Kraft, wenn diese grofs ist; bei kleinen Kräften findet sich die Andeutung eines Maximums.

Von den kleinsten Kräften an wächst PM_a—PM_f langsamer als TM.

Der Eisenstab zeigte in verschiedenen Versuchsreihen, zwischen welchen er ausgeglüht wurde, ein abweichendes Verhalten : Entweder (Tab. 12 und 15) nahm PM_a—PM_f bis zu hohen Werthen der Kraft mit dieser zu, erreichte ein Maximum, nahm ab bis zu einem Minimum und nahm nochmals zu. Während der ersten Periode der Zunahme wuchs PM_a—PM_f anfangs rascher, dann langsamer als das temporäre Moment. Oder (Tab. 13) es nahm PM_a—PM_f bei den kleinsten Kräften ab, wobei $PMf > PMa$ war, und nach Erreichung eines (negativen) Minimums zu. Die Zunahme war zuerst rasch und der Kraft poportional, dann einige Zeit verschwindend klein und schliefslich bei den gröfsten Kräften wieder von merklicher Gröfse.

Bei einem Drahtbündel wächst PM_a—PM_f zuerst mit wachsender Kraft, erreicht ein Maximum von bedeutender Gröfse, sinkt von diesem sehr schnell ab bis zu einem Minimum, *welches zuweilen im Negativen liegt*, steigt wieder an bis zu einem zweiten Maximum und nimmt nochmals ab. Die letzte Abnahme tritt allein nicht auf bei den beiden Bündeln mit den am meisten gestreckten Drähten (Tab. 11. $\frac{L}{D} = 670$. Tab. 14. $\frac{L}{D} = 330$).

Der Eintritt des Maximums und Minimums bei kleinen Kräften ist unabhängig von der Dicke der Drähte und von ihrem Dimensionsverhältnifs, denn es fand sich sowohl bei

den dünnsten (0,3 mm dicken) Drähten, als auch bei einem Bündel, dessen Drähte (nur 4 an Zahl) eine Dicke von 2,12 mm besafsen, es trat ferner auch ein bei dem Bündel (Tab. 17), für dessen 1 mm dicke Drähte das Dimensionsverhältnifs $\frac{L}{D} = 40$ war.

Ebenso aber, wie bei einem Drahtbündel, verhält sich (Tab. 16) PM'_a—PM_f bei einem einzelnen Draht, dessen Dicke von 1,13 bis 2,12 mm beträgt und dessen Länge bis zu 50 mm abnehmend variirt wurde :

Stets wird bei kleinen Kräften ein Maximum und Minimum beobachtet.

4. Wirkung der gleichen Kraft bei verschiedener Gröfse von PM_a.

In dem vorhergehenden Abschnitt wurde unter a) gezeigt, welches der Verlauf von PM_a—PM_f unter der Wirkung von Kräften ist, deren jede das PM_a, welches sie um PM'_a—PM_f reduzirt, selbst erzeugte, während unter b) die Wirkung der gleichen Kräfte auf ein PM_a untersucht wurde, welches durch eine gröfsere Kraft erzeugt war. Eine Vergleichung der in 3a) und in 3b) erhaltenen Resultate läfst also erkennen, wie sich die Wirkung einer Reihe von Kräften ändert, wenn PM_a von dem einer jeden zugehörigen auf einen gewissen gröfsten Werth gesteigert wird.

Eine solche Vergleichung ergiebt, dafs die Zunahme von PM_a auf einen gröfsten Werth fast immer eine Zunahme von PM_a—PM_f, und zwar theilweise eine sehr bedeutende, zur Folge hat, indem nur bei dem Eisenstabe — und auch bei diesem nur bei einem Theile der Beobachtungsreihen — die reducirende Wirkung aller Kräfte mit steigendem PM_a sich stark verringerte. Ferner wird durch die Zunahme von PM_a die Bildung neuer Maxima und Minima von PM_a—PM_f begünstigt — Stahlstab in Tab. 14 bei kleinen Kräften. Eisenstab in Tab. 13 bei kleinen Kräften. Drahtbündel in Tab. 9 bei grofsen Kräften — und die Deutlichkeit der schon vorhandenen erhöht — Drahtbündel in Tab. 9, 10 und 11 bei

kleinen, in Tab. 10 auch bei grofsen Kräften —. Letzteres bestätigte nur der Eisenstab nicht durchweg. (Vergl. Tab. 13.)

Auffällig ist besonders die Höhe des ersten Maximums bei grofsem PM_a, welches in Tab. 10 z. B. etwa 40 Proc. des gröfsten vorkommenden Werths von PM_a—PM_f beträgt, während es bei der ersten Magnetisirung nicht 2 Proc. erreichte.

Die Beobachtung, dafs eine Zunahme von PM_a die Differenz PM_a—PM_f bei constant bleibender Kraft nicht immer — wie früher allein gefunden — vergröfsert, sondern manchmal — bei dem Eisenstab Tab. 13 durchaus, bei dem Drahtbündel Tab. 10 unter Wirkung von W = 50 und 30 — auch verringert, wurde Veranlassung, den einer Kraft zugehörigen Werth von PM_a—PM_f nicht nur für zwei, wie bisher geschehen, sondern für eine gröfsere Reihe von Werthen von PM_a zu suchen.

Tab. 18. Eisenstab. 4 Bunsen.

Der Stab wurde durch aufsteigende Kräfte (W = 150 bis W = 4) zum ersten Male magnetisirt, und der jeder zugehörige Werth von PM_a—PM_f beobachtet. Bevor eine gröfsere Kraft zur Wirkung gelangte, wurde der Stab allen schon vorher angewandten kleineren Kräften unterworfen und bei einer jeden PM_f beobachtet, während PM_a das gleiche, durch die bis dahin gröfste Kraft inducirte, war.

Curventafel Figur 9.

W	150	100	70	50	30	20	15	8	4
i	21	32	44	60	94	129	159	238	331
PM_a	57	94	137	175	218	237	249	272	287
PM_a—PM_f	21,7								
	29,0	45,0							
	37,0	57,5	80,0						
	33,5	58,5	82,5	107,0					
	24,5	49,2	75,2	101,5	131,5				
	16,0	36,3	57,7	82,0	112,5	128,3			
	7,3	24,3	43,8	64,5	92,5	112,0	123,5		
	2,0	12,0	28,5	42,5	73,5	94,0	103,5	117,5	
	— 0,3	8,0	19,0	33,5	59,0	80,5	98,0	101,0	112,5

Für die in derselben Horizontalreihe stehenden Werthe von $PM_n - PM_f$ ist PM_a constant, nämlich für die erste $PM_a = 57$, für die zweite $PM_a = 94$ u. s. f., und die Kraft besitzt die darüber in der zweiten Horizontalreihe stehenden Werthe.

Eine Verticalreihe enthält die der gleichen Kraft bei wachsendem PM_a entsprechenden Werthe von PM_a—PM_f.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich nun, dafs bei der gleichen Kraft PM_a—PM_f mit PM_a zuerst wächst und dann abnimmt. Die Periode der Zunahme wird kleiner mit wachsender Kraft, bis endlich nur noch eine Abnahme beobachtet wird.

Bei dem gröfsten PM_a war die Wirkung sämmtlicher Kräfte kleiner als bei der ersten Magnetisirung.

Nicht immer gelingt es aber, eine Zunahme und darauf folgende Abnahme von PM_a—PM_f zu beobachten, meist überwiegt die Zunahme, und nur selten tritt wohl eine so ausgesprochene und ausschliefsliche Abnahme ein, wie bei den gröfseren Kräften in Tab. 18.

Sogar derselbe Eisenstab zeigte, nachdem er ausgeglüht war, bei allen Kräften von W = 200 bis W = 30 nur die Zunahme von $PM_a - PM_f$ mit wachsendem PM_a. Bei der letzteren Versuchsreihe wurden zugleich auch die temporären Momente TM beobachtet, und gefunden, dafs bei allen Kräften TM mit wachsendem PM_a *abnahm*, aber nicht bedeutend, nämlich um höchstens 11 Proc., während die Zunahme von PM_a—PM_f bis zu 240 Proc. betrug.

5. Einflufs des Extrastroms.

Bei den folgenden Beobachtungen wurde ebenso, wie in der 3. Abhandlung beschrieben, verfahren : Entweder liefs man den Extrastrom zu möglichst geringer Entwicklung gelangen durch Unterbrechung des Stromkreises, oder man brachte den Strom in den Spiralen zuerst sehr nahe auf Null durch Verbindung der Endigungen der Batteriedrähte mittelst eines kurzen dicken Kupferdrahts, und unterbrach darauf erst die Leitung der Spiralen.

In diesem Falle durchfloſs der ganze Extrastrom die geschlossene Leitung.

Die so erhaltenen permanenten Momente sind mit PM_{fN} (N = Nebenschliefsung) bezeichnet.

Tab. 19. Eisenstab. 3 Bunsen. PM_a constant = 342. Curventafel Fig. 10.

W	500	300	200	150	100	70	50	30
$PM_a - PM_f$	1,2	8,5	16,2	25,2	40,6	58,5	79,5	113,5
$PM_a - PM_{fN}$	0	4,7	11,9	14,2	24,4	32,0	44,0	60,5

W	20	15	11	8	5	3	1,5	0
$PM_a - PM_f$	136,0	141,5	150,5	153,5	141,0	131,0	127,3	131,7
$PM_a - PM_{fN}$	69,0	84,0	97,8	109,5	113,5	106,5	101,5	94,8.

Mit 5 Bunsen wurde gefunden, dafs sich $PM_a - PM_{fN}$ einem kleinsten Werthe annäherte, den es aber selbst bei W = 0 noch nicht erreichte, während $PM_a - PM_f$ bei dieser Kraft sich auf dem zweiten Maximum befand.

Tab. 20. Drahtbündel aus 0,3 mm dicken und 200 mm langen Eisendrähten. 3 Bunsen. PM_a constant = 586.

W	100	70	50	30	20
$PM_a - PM_f$	+ 2,0	+ 3,5	+ 1,5	− 2,5	+ 2,0
$PM_a - PM_{fN}$	+ 3,3	+ 1,5	+ 1,3	− 2,7	− 8,2

W	12	8	5	2	0
$PM_a - PM_f$	+ 57,7	+ 96,7	+ 97,0	+ 102,7	+ 101,6
$PM_a - PM_{fN}$	− 9,0	− 7,3	− 4,0	− 0,7	+ 4,5.

Tab. 21. Drei Drähte, 2,12 mm dick und 50, 79, 119 mm lang (vgl. Tab. 8). $\frac{L}{D}$ war also = 24, 38 und 57. 5 Bunsen. Bei wachsendem PM_a ergab sich :

	$\frac{L}{D} = 24$			$\frac{L}{D} = 38$			$\frac{L}{D} = 57$		
W	20	10	0	20	10	0	20	10	0
PM_a	46	58	73	196	222	239	622	657	660
$PM_a - PM_f$	24,0	28,6	22,7	62,7	55,5	44,0	108,0	100,0	92,5
$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	52	49	31	32	25	18	17	15	14
$PM_a - PM_{fN}$	0,15	0,4	0,5	4,3	5,5	2,3	16,3	17,2	0

Sodann wurde der Draht, für welchen $\frac{L}{D} = 57$, bei constantem $PM_a = 660$ untersucht. Es wurde gefunden :

W	300	200	150	100	70	50
$PM_a - PM_{fN}$	+ 3,3	+ 3,7	+ 4,3	+ 1,5	− 2,8	− 7,0

W	30	25	20	15	11	8
$PM_a - PM_{fN}$	− 10,8	− 3,0	+ 6,5	+ 9,0	+ 10,0	+ 8,8

W	5	3	1,5	0
$PM_a - PM_{fN}$	+ 6,7	+ 4,2	− 0,7	+ 2,3.

Bei dem Stahlstab war PM_{fN} dem PM_a sehr merklich gleich.

Hieraus geht hervor, dafs der Extrastrom, wenn er einen geschlossenen Weg findet, den Werth von PM_f in jedem Falle, am wenigsten aber bei dem Eisenstab vergröfsert. Bei dem Stahlstab wird durch den Extrastrom der Unterschied von PM_a und PM_f überhaupt aufgehoben, während bei dem Eisenstab das Qualitative der Erscheinung, abgesehen von dem späteren Eintritt des Maximums, unverändert bleibt. Bei dem Drahtbündel und dem 2,12 mm dicken und 119 mm langen Eisendraht wird zwar durch die Wirkung des Extrastroms der Unterschied von PM_a und PM_f gering, aber doch ist zu erkennen, dafs er von der Gröfse der Kraft abhängt, und zwar in der gleichen Weise, wie ohne Anwendung der Nebenschliefsung : mit wachsender Kraft zeigt sich zuerst Zunahme, dann Abnahme, wieder Zunahme und (bei dem Eisendraht) nochmals Abnahme.

Ein Unterschied liegt nur darin, dafs die Periode der ersten Abnahme ausgedehnter wird, und dafs häufiger $PM_f > PM_a$ ausfällt. (Bei dem Eisendraht war *ohne* Nebenschliefsung niemals $PM_f > PM_a$.)

Am Geringsten ist der Einfluſs des Extrastroms bei kleinen Kräften, bei welchen PM_{fN} dem PM_f merklich gleich ist.

6. Wirkung eines Inductionsstroms.

Die drei obersten von den acht Windungslagen der Magnetisirungsspirale wurden aus dem Kreise des magnetisirenden Stroms entfernt. Ihre Enden blieben entweder ge-

trennt, oder sie wurden verbunden, in welchem Falle im Augenblick der Stromunterbrechung ein Inductionsstrom die Magnetisirungsspirale umkreiste. Die so erhaltenen PM_f sind durch PM_{fI} bezeichnet.

Tab. 22. Ein Drahtbündel aus 0,3 mm dicken und 200 mm langen Eisendrähten. 4 Bunsen. PM_a constant = 700.

W	100	70	50	30	20
$PM_a - PM_f$	+ 1,0	+ 3,8	+ 5,8	+ 5,9	+ 1,6
$PM_a - PM_{fI}$	+ 2,7	+ 1,8	+ 5,0	+ 5,3	+ 2,4

W	12	8	5	2	0
$PM_a - PM_f$	+ 1,3	+ 20,2	+ 29,8	+ 50,3	+ 59,6
$PM_a - PM_{fI}$	− 4,7	− 5,6	− 7,0	− 4,7	+ 0,3.

Hier wie in anderen Versuchsreihen übte also ein inducirter, die Magnetisirungsspirale umlaufender Strom dieselbe Wirkung auf das PM_f eines Drahtbündels aus, wie der Extrastrom. Bei kleinen Kräften ist $PM_f = PM_{fI}$, der Inductionsstrom ist also nicht von merklichem Einfluſs; bei gröſseren übersteigt PM_{fI} bedeutend PM_f und ist gröſser als PM_a; bei den gröſsten wird es wieder kleiner als PM_a.

7. Einfluſs der in der Masse des Eisens inducirten Ströme.

Aus der Beobachtung, daſs ein Unterschied zwischen PM_a und PM_f auch bei Bündeln dünner von einander isolirter Drähte besteht, wurde schon in der dritten Abhandlung der Schluſs gezogen, daſs die Ursache der Erscheinung nicht in dem Auftreten von Inductionsströmen in der Masse des Eisens gesucht werden kann. Indeſs war die Frage berechtigt, ob nicht diese inducirten Ströme, wenn sie auch nicht die Ursache der Erscheinung sind, doch irgend welchen Einfluſs auf ihre Intensität oder ihren Verlauf ausüben?

Diese Frage ist durch eine Vergleichung der Resultate, welche erhalten wurden einerseits mit einem Eisenstab, in welchem sich inducirte Ströme bilden, andererseits mit einem Bündel dünner von einander isolirter Eisendrähte, in welchem solche Ströme nicht auftreten, nicht zu entscheiden, nachdem wir wissen, daſs auch das Dimensionsverhältniſs des Stabs oder Drahts und die Zahl der Drähte die Erscheinung beeinflussen.

Man kann vielmehr nur in der Weise verfahren, dafs man die Drähte eines Bündels bei einer Beobachtungsreihe von einander isolirt, bei einer zweiten leitend mit einander verbindet. Zeigen beide Reihen Unterschiede, so ist in der That ein Einflufs inducirter Ströme, unabhängig von einem Einflufs der äufseren Form des Körpers nachgewiesen*).

Auf solche Weise gelingt es dann, die Wirkungen inducirter Ströme von dem Einflufs der Form des Körpers zu trennen.

Tab. 23. Eine Anzahl (16) Eisendrähte von 1 mm Dicke und 150 mm Länge wurden geglüht, blank gerieben, verkupfert und amalgamirt. Sie wurden dann, als Bündel gefafst, in eine sie eng umschliefsende Glasröhre gesteckt, die noch übrig gebliebenen Zwischenräume zwischen den Drähten mit Quecksilber ausgefüllt und die Glasröhre verschlossen. 3 Bunsen. Curventafel Fig. 11.

W	i	PM_a	$PM_a - PM_f$	$PM_a - PM_f$ in Proc. von PM_a	$PM_a - PM_f$ bei const. $PM_a = 493$
150	20	28	0,15	0,5	3,2
100	29	45	0,2	0,5	4,0
70	40	73	0,5	0,7	4,5
50	55	120	1,7	1,4	4,0
30	86	234	10,0	4,3	9,7
20	119	319	29,4	9,2	25,0
15	148	361	46,2	12,8	41,0
11	183	394	63,0	16,0	61,7
8	222	419	75,7	18,0	87,5
5	284	446	93,7	21,0	124,5
3	349	469	107,0	22,8	130,0
1,5	422	484	116,8	24,1	127,0
0	535	493	124,0	25,1	128,7

*) Das gleiche Verfahren ist zu befolgen, wenn es sich darum handelt, den Einflufs innerer Ströme auf die Geschwindigkeit des Entstehens oder Verschwindens des Magnetismus zu bestimmen. Die Beobachtung, dafs der Magnetismus eines Eisenstabs langsamer verschwindet, als der eines Bündels von einander isolirter Drähte, berechtigt meines Erachtens

Dieselben Drähte (wozu noch 4, ihnen im Uebrigen ganz gleiche gefügt waren) wurden auch untersucht, während sie durch Oxydoxydul von einander isolirt waren. Diese Beobachtungen sind in Tab. 9, Curventafel Fig. 6 enthalten.

Tab. 24. Ebenfalls 1 mm dicke und 150 mm lange Drähte wurden in der oben beschriebenen Weise in leitende Verbindung mit einander gebracht und durch 5 Bunsen bei W = 0 magnetisirt. Auf das erhaltene $PM_a = 502$ liefs man dann den Strom der 5 Bunsen bei gröfseren Widerständen einwirken. Später wurde das die Zwischenräume der Drähte ausfüllende Quecksilber durch Schütteln entfernt, so dafs die absichtlich nicht ganz gerade gestreckten Drähte sich in der Mehrzahl der Punkte nicht mehr berührten.

Curventafel Fig. 12.

W	i	$PM_a—PM_f$	
		Drähte verbunden	Drähte isolirt
30	72	—	94,0
20	100	—	118,2
15	124	100,0	120,6
11	154	106,1	112,6
8	187	110,4	98,6
5	237	112,7	95,6
3	291	113,3	91,6
1,5	351	115,1	91,5
0	440	119,5	92,8

Aus den Tabellen 22 (und 9) und 23 ziehen wir folgende Schlüsse :

1) Bei der ersten Magnetisirung eines Bündels, dessen Drähte leitend verbunden sind, wächst $PM_a—PM_f$ continuirlich mit wachsender Kraft. Wirkt dagegen eine jede Kraft

---

nicht zu dem Schlufs, dafs dies eine Folge der im Eisenstab auftretenden, im Drahtbündel fehlenden inneren Ströme sei. Denn auch die Form des Körpers ist möglicherweise bestimmend für die Geschwindigkeit, mit welcher der Magnetismus in ihm entsteht oder verschwindet (s. die 3. Abh. S. 380). Diese Frage durch neue Versuche zu entscheiden, ist gewifs angezeigt. Ich hoffe, in Bälde dazu im Stande zu sein.

auf das gleiche (gröfste) PM_a, so zeigt PM_a—PM_f bei kleinen Kräften Andeutungen eines Maximums und Minimums und wächst darauf contuirlich, indem es sich einem Maximum annähert, welches in der Beobachtungsreihe Tab. 23 schon vor Eintritt der gröfsten Kraft erreicht ist.

2) Die in Procenten von PM_a ausgedrückte Differenz PM_a—PM_f nimmt mit wachsender Kraft continuirlich zu.

3) Das Bündel leitend verbundener Drähte liefert bei kleinen und mittleren Kräfte kleinere, bei grofsen Kräften gröfsere Werthe von PM_a—PM_f als das Bündel von einander isolirter Drähte.

Hiernach beeinflussen die Inductionsströme, welche bei der Unterbrechung des magnetisirenden Stroms in der Masse des Eisens circuliren, thatsächlich die Gröfse und den Verlauf von PM_a—PM_f. Vor Allem interessant ist das Resultat, dafs sie die zwei Maxima und das Minimum, welche bei Bündeln von einander isolirter Drähte stets beobachtet wurden, nahezu resp. völlig zum Verschwinden bringen. Denn es beweist, dafs die Ursache der Maxima und des Minimums, welche ein Eisenstab unter der Wirkung grofser Kräfte zeigt, nicht in den in dem Stab auftretenden Inductionsströmen liegen kann, da diese ihrer Bildung ja nur hinderlich sind; und es macht andererseits wahrscheinlich, dafs gerade in diesen Strömen der Grund für das Fehlen des Maximums und Minimums bei einem Eisenstab liegt, welche unter Wirkung *kleiner* Kräfte bei einem Bündel isolirter Drähte stets beobachtet wurden.

8. Zusammenfassung der Hauptresultate und Schlufsfolgerungen.

Die Resultate des 1. u. 2. Abschnitts haben einen Schlufs bestätigt, welcher schon in der 3. Abhandlung S. 380, freilich auf Grund nur weniger Versuchsreihen, gezogen war : dafs der Unterschied von PM_a und PM_f desto gröfser sein müsse, je mehr in dem Körper die Querwirkung der Molekularmagnete ihre Längswirkung überwiegt, wobei es vorzugsweise auf das Verhältnifs beider zu einander ankommt. Wenn die Länge

des Körpers sehr grofs im Vergleich zu seiner Dicke ist, so verschwindet der Unterschied von PM_a und PM_f gänzlich : er erreichte bei dem Eisendraht vom Dimensionsverhältnifs 670 unter den stärksten Kräften nicht 1 Proc. von PM_a.

Eine Vergröfserung der Querwirkung im Vergleich zur Längswirkung wurde durch eine Vergröfserung der Dicke und Verminderung der Länge des Stabs erreicht, aber denselben Erfolg hatte auch eine Nebeneinanderreihung mehrerer Stäbe oder Drähte. Das letztere beweist, dafs eine Wechselwirkung der Molekularmagnete auch noch in endlichen Entfernungen stattfindet.

Am kleinsten ist der Unterschied zwischen PM_a und PM_f c. p. stets bei Stahl, wofür der Grund S. 380 der 3. Abh. schon genannt ist. Der Stahl zeigt die einfachsten Verhältnisse : ein continuirliches Anwachsen von PM_a—PM_f mit der Kraft, mag nun mit dieser PM_a selbst sich ändern (wachsen), oder mag es constant sein. Beim Eisen dagegen hängt $PM_a - PM_f$ in complicirter Weise von der Gröfse der Kraft ab, in welcher Form auch das Eisen zur Untersuchung gelangen mag, sei es als Stab, als Draht oder als Bündel von Drähten. Dabei wechselt das Verhalten von $PM_a - PM_f$ mit dem Dimensionsverhältnifs des Eisenkörpers, aber es ist nicht allein von diesem abhängig.

Ein Einfluſs des Dimensionsverhältnisses giebt sich bei grofsen Kräften zu erkennen : dicke Eisenstäbe zeigen hier ein Maximum von PM_a—PM_f, bei weiter wachsender Kraft ein Minimum und weiter eine Annäherung an ein zweites Maximum. Dasselbe ergaben dünne Eisendrähte von kleinem Dimensionsverhältnifs. Dagegen zeigten Drahtbündel, für deren Drähte das Dimensionsverhältnifs zwischen 100 und 200 lag, bei grofsen Kräften nur ein Maximum mit nachfolgender Abnahme, und bei Drahtbündeln mit sehr grofsem Dimensionsverhältnifs verliefs $PM_a - PM_f$ das einmal erreichte Maximum nicht.

Es vermindert sich also mit steigendem Dimensionsverhältnifs die Zahl der Maxima und Minima bei grofsen Kräften.

Umgekehrt scheint es auf den ersten Blick bei kleinen Kräften zu sein : denn das Maximum und Minimum, welches bei einem Drahtbündel stets beobachtet wird, fällt bei einem Eisenstab fast immer aus. Der Grund dafür liegt aber nicht in dem gewöhnlich kleinen Dimensionsverhältnifs des Stabs gegenüber dem gewöhnlich grofsen des Drahtbündels. Denn das Maximum und Minimum tritt auch bei Eisendrähten von kleinem Dimensionsverhältnifs und *geringer Dicke* und bei einem Bündel kurzer Eisendrähte von kleinem Dimensionsverhältnifs auf.

Vielmehr sind zur Erklärung die bei der Stromöffnung in der Masse des Eisens inducirten Ströme herbeizuziehen, welche sich besser in dicken als in dünnen Körpern ausbilden können. Denn wie im 7. Abschnitt bewiesen wurde, verdecken diese Ströme das Maximum und Minimum bei einem Drahtbündel, sobald für ihr Zustandekommen durch leitende Verbindung der Drähte Sorge getragen wird.

Auch wenn man PM_a—PM_f in Procenten von PM_a ausdrückte, gaben sich zwischen den verschiedenen untersuchten Körpern charakteristische Unterschiede zu erkennen : Sehen wir von dem Maximum und Minimum, welches bei kleinen Drähten als Folge des Maximums und Minimums von PM_a—PM_f selbst auftritt, ab, so wuchs $\frac{PM_a - PM_f}{PM_a} . 100$ bei Stahl continuirlich mit wachsender Kraft, bei dem Eisenstab und bei einem kurzen dicken Draht nahm es zuerst zu und dann lange vor erreichtem Maximum von PM_a ab, und bei einem Bündel langer und dünner Drähte nahm es zu und dann manchmal ab, aber erst unmittelbar vor erreichter Sättigung mit PM_a.

Die Abnahme von PM_a—PM_f [in Proc. von PM_a] schon bei mittleren Kräften ist charakteristisch für Eisenkörper von kleinem Dimensionsverhältnifs, sie ist nicht bedingt durch Inductionsströme in der Masse des Eisens, denn ein kurzer Eisendraht von nur 2,12 mm Dicke zeigte sie (Tab. 21) und ein Bündel *leitend verbundener* Drähte von 7 mm Dicke zeigte sie nicht, obwohl im ersten Fall der Einfluſs inducirter Ströme klein, im zweiten grofs sein mufs. Die in der Masse des

Körpers sich bildenden Inductionsströme verhindern nicht nur bei kleinen, sondern auch bei grofsen Kräften die Bildung von Maximis und Minimis von PM_a—PM_f, woraus folgt, dafs die einem Eisenstab von kleinem Dimensionsverhältnifs charakteristischen Maxima und Minima noch intensiver auftreten müssen, wenn die Inductionsströme vermieden werden könnten.

Die Gröfse von PM_a—PM_f hängt sowohl von der Gröfse von PM_a als auch von der Intensität der Kraft oder, besser gesagt wohl, von der Gröfse des verschwindenden (temporären) Magnetismus (TM) ab. Die Abhängigkeit von TM zeigen die Beobachtungen, bei welchen PM_a constant blieb und sich nur die Intensität der Kraft, also TM änderte. Der Einfluſs der Gröfse von PM_a aber muſs erschlossen werden aus Beobachtungen, bei welchen die gleiche Kraft auf verschieden grofse PM_a, welche gröfser (oder höchstens gleich) sind als das von der Kraft selbst erzeugte, einwirkte.

Nun ändert sich aber mit PM_a auch das TM der Kraft (2. Abh. S. 92 bis 98) und deshalb kann man einwenden, dafs, wenn die gleiche Kraft auf verschiedene PM_a einwirkt, sich ergebende Unterschiede von PM_a—PM_f nur indirect durch die Verschiedenheit der PM_a, direct aber durch die der TM hervorgerufen seien. In den meisten Fällen variirt jedoch TM zu wenig, um hierdurch die grofsen Variationen von PM_a—PM_f erklären zu können, man wird vielmehr in der Hauptsache TM als constant ansehen können, wenn die Intensität der Kraft die gleiche ist, und die Variationen von PM_a—PM_f zum gröfsten Theil auf Rechnung der Verschiedenheit von PM_a setzen. Da aber immerhin TM sich mit PM_a ändert, und da, wie bewiesen, die Gröfse von TM wieder auf PM_a—PM_f in complicirter Weise influirt, so ist es thatsächlich nicht möglich, sich eine vollkommen klare Vorstellung von dem Gesetz zu verschaffen, nach welchem PM_a—PM_f von PM_a selbst abhängt. Man muſs sich mit dem direct aus den Beobachtungen hervorgehenden Resultat begnügen, dafs PM_a—PM_f mit wachsendem PM_a zuerst zu-, dann abnimmt, wobei aber entweder die Zunahme oder die Abnahme auch ganz ausfallen kann. Ferner ergiebt sich, dafs gröfsere Werthe

von PM_a die Bildung von Maximis und Minimis von PM_a—PM_f begünstigen. Nur bei dem Eisenstab erschienen sie unter Wirkung grofser Kräfte manchmal weniger deutlich, wenn PM_a einen gröfseren Werth besafs; dafür trat dann aber ein neues (negatives) Minimum bei kleinen Kräften auf.

Schon in der 3. Abhandlung wurde bemerkt, dafs PM_f zuweilen *gröfser* als PM_a ist, nämlich dann, wenn der Körper während der Stromöffnung von einer geschlossenen metallischen Röhre umgeben ist. In diesem Falle nahm PM_a—PM_f, wenn der Körper durch aufsteigende Kräfte zum ersten Mal magnetisirt wurde, zuerst bis zu einem negativen Minimum ab und darauf zu, indem es durch Null ins Positive ging. Die vorliegenden Beobachtungen beweisen nun, dafs PM_a—PM_f auch negativ werden kann, wenn der Körper von einer geschlossenen Inductionsspirale umgeben ist — was nach dem früheren Resultat zu erwarten war —, ferner wenn der Strom durch eine Nebenschliefsung erst nahe auf Null gebracht wird, ehe man ihn unterbricht und endlich (bei dem Bündel gestrecktester Drähte) auch schon bei einfacher Stromunterbrechung.

Diese Beobachtungen sind meist bei constantem PM_a angestellt, auf welches kleinere Kräfte, als die, durch welche es erzeugt wurde, wirkten; denn dann waren die negativen Werthe besonders grofs und ihr Gang am leichtesten zu verfolgen.

Die bez. Tabellen zeigen nun, dafs bei den kleinsten Kräften PM_a—PM_f *positiv* ist und wächst, nach Erreichung eines Maximums abnimmt und negativ wird, ein Minimum erreicht und darauf wieder ins Positive wächst, um nochmals ein Maximum zu erreichen und dann abermals abzunehmen. Die Abnahme nach dem zweiten Maximum wurde nur bei dem kurzen Eisendraht Tab. 21 beobachtet.

Ist schon das schroff zum 1. Minimum abfallende Maximum eine interessante Erscheinung (vergl. die 3. Abh. S. 381 bis 382), so verdienen die um das 1. Minimum liegenden negativen Werthe in nicht geringerem Grade unsere Aufmerksamkeit. Sie wären weniger auffällig, wenn sie nur bei

der ersten Magnetisirung durch aufsteigende Kräfte aufträten, denn dann liefsen sie sich vielleicht durch die Annahme erklären, dafs PM_f in anderer Weise mit der Kraft wächst als PM_a, nämlich zuerst langsamer als dieses, dann rascher — wobei $PM_f > PM_a$ werden kann — und endlich wieder langsamer mit wachsender Kraft zunimmt. So aber bewirkt in Tab. 21 z. B. eine Kraft, welche nur ein Viertel so grofs ist, als diejenige, durch welche PM_a erzeugt wurde, dafs dieses noch um fast 2 Proc. steigt.

Die nächstliegende Erklärung hierfür, welche ich auch früher einmal gelegentlich einer ersten kurzen Mittheilung der in der 3. Abhandlung enthaltenen Resultate in den Göttinger Nachrichten erwähnt habe, wäre, dafs PM_a deshalb durch eine selbst viel kleinere Kraft gesteigert werden konnte, weil es vorher durch unvermeidliche Erschütterungen geschwächt worden sei.

Diese Erklärung ist nicht statthaft, weil negative Werthe auch dann vorkommen, wenn der Körper bei der Bildung des PM_a ruhig in der Spirale bleibt und der Strom durch allmähliche Einschaltung von Widerstand bis zu einem unmerklich kleinen Werthe geschwächt wird, ehe man ihn unterbricht.

Deshalb werden die negativen Werthe von PM_a—PM_f in derselben Weise zu erklären sein, wie überhaupt die Maxima und Minima, nämlich durch die Annahme (vergl. die 3. Abh.) dafs die Molekularmagnete nach einer plötzlichen Aenderung der sie richtenden Kraft im Allgemeinen nicht sogleich neue Gleichgewichtslagen einnehmen, sondern erst nachdem sie eine oder mehrere Oscillationen ausgeführt haben.

Es wäre endlich noch der Einfluſs des Extrastroms zu erörtern.

Nachdem schon früher bewiesen worden ist, dafs in der Masse des Körpers inducirte Ströme als die Ursache der Erscheinung nicht angesehen werden können, könnte man die Frage aufwerfen, ob nicht der Extrastrom als deren Ursache betrachtet werden darf. Diese Frage hat nur dann eine Berechtigung, wenn man einen alternirenden Verlauf des Extra-

stroms annimmt. Es würde dann vorzugsweise die zweite Oscillation sein, welche PM_a zu PM_f verminderte. Nun hatte bei der grofsen Windungszahl meiner Spiralen der Extrastrom jedenfalls einen alternirenden Verlauf, aber es scheint doch fraglich, einmal ob die zweite Oscillation überhaupt noch während der Dauer des Funkens zu Stande kam, also einen geschlossenen Weg fand, und dann, wenn dies nicht der Fall war, ob sie überhaupt eine elektromagnetische Wirkung ausübte.

Ganz hinfällig wird aber die Vermuthung, dafs der Unterschied von PM_a und PM_f durch den Extrastrom hervorgerufen sei, durch die Beobachtung, dafs er auch noch fortbesteht, wenn dem Extrastrom (durch Anwendung einer Nebenschliefsung) ein geschlossener Weg geboten wird. Dann treten nämlich nach Bernstein Oscillationen und Alternationen des Extrastroms überhaupt nicht ein, er fliefst in constanter, dem primären Strom gleicher Richtung, und seine Wirkung kann nur in einer Annäherung des PM_f an PM_a bestehen, wie auch die Beobachtungen ergaben.

Man kann aber weiter die Frage aufwerfen, ob nicht die Maxima und Minima von PM_a—PM_f eine Folge des Extrastroms seien? Dieselbe beantwortet sich durch eine Vergleichung der Werthe, welche mit und ohne Benutzung der Nebenschliefsung erhalten wurden. (Tab. 20.)

Die beiderseitigen Werthe sind bei kleinen Kräften, bei welchen das erste Maximum und Minimum eintritt, nicht merklich von einander verschieden, obwohl doch im einen Fall der ganze Extrastrom, im anderen nur ein sehr kleiner Theil einen geschlossenen Weg einschlug. Daraus folgt, dafs bei kleinen Kräften der Extrastrom überhaupt ohne merklichen Einflufs ist, folglich, dafs er auch nicht als Ursache der bei kleinen Kräften auftretenden Maxima und Minima betrachtet werden kann. Dann wird er aber auch bei der Entstehung der bei gröfseren Kräften beobachteten Maxima und Minima unbetheiligt sein.

Dagegen ist bewiesen, dafs er sowohl die Höhe der Maxima und Minima als ihre Lage beeinflufst, am wenigsten

von allen untersuchten Körpern bei dem dicken Eisenstabe. Es ist diese geringere Wirkung bei dem Stab nicht allein auf die gleichzeitig in dem Eisen selbst inducirten Ströme zurückzuführen, denn bei einem Eisendrahtbündel blieb die Wirkung des Extrastroms bei Benutzung einer Nebenschliefsung immer bedeutend, d. h. PM_a—PM_f klein, auch wenn die Drähte des Bündels sich in leitender Verbindung befanden. Ich glaube, dafs die Wirkung des Extrastroms auch durch das Dimensionsverhältnifs und namentlich durch die molekulare Beschaffenheit des Körpers bestimmt wird.

Gieſsen, November 1882.

IV.

Ueber die durch elektrische Kräfte erzeugte Aenderung der Doppelbrechung des Quarzes.

Von **W. C. Röntgen.**

II. Abhandlung.

In einer vorhergehenden Abhandlung *) habe ich über das elektrooptische Verhalten von Quarzplatten berichtet, welche parallel der optischen Axe geschliffen sind, bei denen somit die Lichtstrahlen senkrecht zu dieser Axe hindurchgingen; am Schlufs stellte ich die Mittheilung von Versuchen mit Platten, die senkrecht zur optischen Axe geschliffen sind, in Aussicht. Die meisten der im Folgenden besprochenen optischen Erscheinungen hatte ich damals schon beobachtet, allein es fehlte für dieselben eine Erklärung. Diese ist nunmehr durch eine von mir ausgeführte piezoelektrische Untersuchung des Quarzes gefunden.

Die vorliegende Abhandlung zerfällt demnach in zwei Theile; der erste enthält die piezoelektrischen, der zweite die elektrooptischen Versuche.

Zur piezoelektrischen Untersuchung wurden hauptsächlich zwei Quarzstücke von folgender Beschaffenheit verwendet:

*) Ber. d. Oberhess. Ges. f. Nat.- u. Heilk. Bd. XXII., S. 49. 1883.

Das eine ist eine kreisrunde, genau senkrecht zur optischen Axe geschliffene Platte (Dicke 0,58 cm; Durchmesser 1,8 cm), das zweite eine Kugel von 3,0 cm Durchmesser. Beide sind, wie die optische Untersuchung lehrte, fast vollständig rein. Es wird aus dem Folgenden zur Genüge hervorgehen, wie sehr es sich empfiehlt, Quarzstücke dieser Form und nicht etwa Krystalle mit den natürlichen Flächen zu benutzen.

Die Platte diente dazu, um zunächst das in der ersten Abhandlung geschilderte piezoelektrische Verhalten des Quarzes einer directen experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Es hat sich dabei ergeben, dafs im Quarz senkrecht zur Hauptaxe in der That drei um 120° auseinander liegende Richtungen vorhanden sind, welche die Eigenschaft haben, dafs ein in einer dieser Richtungen auf den Krystall ausgeübter Druck keine Elektricität an den Druckstellen erzeugt; es sind dies die drei Axen fehlender Piezoelektricität. Ein in irgend einer anderen senkrecht zur Hauptaxe stehenden Richtung ausgeübter Druck bringt dagegen an den Druckstellen Elektricität hervor, und zwar ist die stärkste Entwicklung in den Richtungen vorhanden, welche die Winkel der drei genannten Axen halbiren. Diese Richtungen nannte ich Axen maximaler Piezoelektricität. Von den Zeichen der auftretenden Elektricitäten gilt das früher Gesagte.

Um auf die Platte in bestimmter Richtung einen Druck auszuüben, wurde eine Krystallpresse von bekannter Construction benutzt. Auf je eine der einander zugewendeten Flächen der beiden Stahlbacken derselben ist ein Hartgummiplättchen und auf dieses ein Stück eines 0,06 cm dicken Silberdrahtes gekittet. Diese Silberdrähte liegen einander genau parallel gegenüber; zwischen ihnen befand sich die Quarzplatte. In dieser Weise wurde erreicht, dafs die Druckstellen auf der Platte eine schmale Linie, die parallel der Scheibenaxe ist, bildeten und dafs der Druck genau in der Richtung eines Durchmessers auf die Scheibe ausgeübt werden konnte.

Die Scheibe war mittelst eines ungefähr 4 cm langen Strohhalmes so auf einem in Grade eingetheilten drehbaren

Theilkreis befestigt, dafs ihre Axe mit der Drehungsaxe des Theilkreises möglichst gut coincidirte ; durch Drehen des Theilkreises konnte somit die Richtung, in welcher der Druck auf die Scheibe wirken sollte, geändert werden. Die Gröfse der Drehung wurde am Theilkreis abgelesen.

Der Rahmen der Krystallpresse sowie die Fassung, in welcher sich der Theilkreis drehte, waren durch Klemmen fest mit einem Stativ verbunden. Um auch sicher zu sein, dafs der Druck immer in der Richtung eines Durchmessers stattfand, verfuhr ich in folgender Weise. Die Quarzplatte war mit einer dünnen Wachsschichte überzogen, in welcher mittelst einer feinen Nadel nach Aufsuchung des Mittelpunktes möglichst viel Durchmesser gezogen waren. Durch dieses Hülfsmittel konnte ich mich bei jedem Versuch leicht überzeugen, dafs die Verbindungslinie der beiden Druckstellen in der Richtung eines Durchmessers lag.

Das eine der beiden Silberdrähtchen stand in Verbindung mit dem früher erwähnten empfindlichen Elektroskop ; das andere war zur Erde abgeleitet. Die Versuche bestanden nun darin, dafs ich die Richtungen fehlender Piezoelektricität durch Probiren aufsuchte. Es wird genügen, wenn ich eine Versuchsreihe mittheile.

Ablesung am Theilkreis.	*Durch Druckzunahme entstehende Piezoelektricität.*
0°	stark negativ
20°	weniger stark negativ
35°	schwach positiv
27°	schwach negativ.

Nachdem in dieser Weise gefunden war, dafs eine der gesuchten Richtungen zwischen den beiden letzten Stellungen der Scheibe liegen mufste, wurden die folgenden Versuche angestellt :

Ablesung am Theilkreis.	*Durch Druckzunahme entstehende Piezoelektricität.*
29°	Spur von negativer Elektricität
30°	Nichts
31°	Spur von positiver Elektricität

Ablesung am Theilkreis.	*Durch Druckzunahme entstehende Piezoelektricität.*
89°	Spur von positiver Elektricität
90°	Nichts
91°	Spur von negativer Elektricität
149°	Spur von negativer Elektricität
150°	Spur von positiver Elektricität
151°	Spur von positiver Elektricität
209°	Spur von positiver Elektricität
210°	Nichts
211°	Spur von negativer Elektricität
269°	Spur von negativer Elektricität
270°	Nichts
271°	Spur von positiver Elektricität
329°	Spur von positiver Elektricität
330°	Nichts
331°	Spur von negativer Elektricität.

Beim Nachlassen der Schraube der Krystallpresse entstanden jedesmal Elektricitäten, welche den beim Anziehen erhaltenen entgegengesetzt waren.

Diese Versuche lassen darüber nicht im Zweifel, dafs der Winkel zwischen den drei Axen fehlender Piezoelektricität 120° beträgt; die eine Abweichung, welche übrigens nicht 1° beträgt, kann sehr wohl von Versuchsfehlern herrühren.

Drucke, welche in den in der Mitte zwischen den Axen fehlender Piezoelektricität liegenden Richtungen auf die Platte ausgeübt wurden, hatten eine sehr kräftige Elektricitätsentwicklung zur Folge; da das benutzte Elektroskop nicht für quantitative Versuche eingerichtet ist, so konnte ich nicht bestimmen, wie sich die Menge der Piezoelektricität mit der Richtung änderte; so viel ist aber sicher, dafs die gröfste Quantität in jenen Zwischenrichtungen erzeugt wurde. Für eine genaue quantitative Bestimmung wäre es durchaus nöthig, auf die Inductionswirkungen Rücksicht zu nehmen, welche die in den der Druckstelle benachbarten Oberflächentheilen entstehenden Elektricitäten auf die mit dem Elektroskop verbundene Elektrode ausüben. Ueber diesen Einfluſs wird unten noch Einiges erwähnt werden.

Die Versuche mit der Quarzkugel erforderten einen etwas complicirteren Apparat; auch hier kam es darauf an, dafs ein Druck möglichst genau in der Richtung eines Durchmessers auf die Kugel ausgeübt wurde und dafs die dabei entstehende Piezoelektricität zur Beobachtung kam. Nach mehrfachen Versuchen mit verschiedenen Apparaten behielt ich die folgende Einrichtung als die zweckentsprechendste bei. Die Kugel lag auf dem Objectträger eines alten, grofsen Mikroskops und durch Herunterlassen der beschwerten Mikroskopröhre wurde ein Druck auf dieselbe ausgeübt.

Der Objectträger ist mit den nöthigen Schrauben zur genauen Justirung versehen; in die runde Oeffnung desselben kann je nach Bedarf eine runde dicke Messingscheibe oder eine Hartgummischeibe genau passend eingelegt werden. Die Messingscheibe ist in der Mitte mit einer 0,25 cm weiten Vertiefung versehen, welche zur besseren Unterstützung der aufgelegten Kugel dient; die Kugel berührt die Scheibe somit nicht blofs in einem Punkt, sondern in einem kleinen Kreise. Auf der Hartgummischeibe ist ein 1,0 cm langer, 0,4 cm dicker Messingcylinder gekittet; dieser ist oben ebenfalls mit einer kleinen Vertiefung versehen, welche genau in der Axe der Hartgummischeibe liegt und auf welcher die Kugel ruhte. Die Messingscheibe wurde benutzt, wenn die untere Seite der Kugel nicht isolirt zu sein brauchte; die Hartgummischeibe dagegen, wenn eine Isolation erforderlich war.

Die in einer sehr gut gearbeiteten Führung mittelst Trieb und Zahnstange bewegliche Mikroskopröhre ist am unteren Ende (am Objectiv) mit einem durch Hartgummi isolirten, unten abgerundeten Messingstift versehen, welcher den Druck auf die Kugel ausübt. Ich unterlasse es nun mitzutheilen, wie die Justirung vorgenommen wurde und wie ich mich vergewisserte, dafs immer der Druck so genau wie möglich in der Richtung eines Durchmessers wirkte. Die Mikroskopröhre war mit 2 Kilo belastet; beim Herunterlassen derselben fand keine merkliche Reibung zwischen dem Messingstift und der Kugel statt. Eine solche ist auch nach Kräften zu ver-

meiden, da dieselbe eine ziemlich starke Elektricitätsentwicklung zur Folge haben würde.

Weil ich beabsichtigte, auch diejenigen Stellen der Kugel auf Piezoelektricität zu prüfen, auf welche der Druck nicht direct wirkte, so wurde das Goldblatt des Elektroskops nicht immer mit dem den Druck ausübenden Messingstift verbunden, sondern öfters mit einem kleinen, an einem Hartgummistab befestigten metallenen Halter, in welchen je nach Bedarf ein einfacher Messingdraht, oder ein mit einem kleinen Metallscheibchen versehener Draht eingesetzt werden konnte*). Der Hartgummistab wurde von einem mit Gelenken versehenen Stativchen getragen, wodurch es ermöglicht war, dafs der als Elektrode dienende Messingdraht resp. das Metallscheibchen an jede Stelle der Quarzkugel angelegt werden konnte.

Mit dieser Kugel wurden nun folgende Versuche gemacht:

1) Aufser den drei Axen fehlender Piezoelektricität besitzt auch die Hauptaxe des Quarzes die Eigenschaft, dafs ein in dieser Richtung auf den Krystall ausgeübter Druck keine Elektricität an den Druckstellen hervorbringt. Es fragte sich, ob noch mehr solche Richtungen existiren.

Ohne mich vorher auf optischem Wege über die Richtung der Hauptaxe orientirt zu haben, legte ich die Kugel auf die besprochene Messingscheibe des Objectträgers, verband den den Druck ausübenden Stift mit dem Elektroskop und suchte diejenigen Stellen auf der Kugel auf, welche nicht piezoelektrisch wurden, wenn dort ein Druck in der Richtung eines Durchmessers auf die Kugel wirkte. War eine solche Stelle gefunden, so wurde dieselbe jedesmal auf der Kugel dadurch markirt, dafs der Stift mit etwas Tusche versehen und bis zur Berührung mit der Kugel gesenkt wurde. In

---

*) Bei der Construction dieser Theile wurde darauf Rücksicht genommen, dafs dieselben eine möglichst geringe Capacität erhielten. Der wesentliche Vorzug des Fechner'schen Elektroskops gegen das Thomson'sche Elektrometer besteht nämlich, abgesehen von einer mehr gesicherten Isolation, in der ungemein kleinen Capacität; dadurch ist dasselbe zu den vorliegenden Untersuchungen so sehr geeignet.

dieser Weise erhielt die Kugel 40 bis 50 kleine Punkte. Selbstverständlich hat man bei diesem Suchen möglichst systematisch zu verfahren. Man findet z. B. bald, dafs gewisse gröfsere zusammenhängende Partieen der Kugel nur sehr schwach elektrisch werden; es sind dies, wie sich nachher heraus stellte, die Stücke der Oberfläche, welche in der Nähe der Enden eines der Hauptaxe parallelen Durchmessers liegen; hier ist es schwer, die Stellen genau anzugeben, wo gar keine Piezoelektricität entsteht; deshalb wird man auch diese Stellen nicht markiren.

Aus einer Prüfung der mit Punkten versehenen Quarzkugel ergab sich nun das Resultat, dafs die Lage dieser Punkte einfach bestimmt ist durch drei Ebenen, welche sich unter 120° in dem der Hauptaxe parallelen Durchmesser schneiden und die drei Axen fehlender Piezoelektricität enthalten. Die in dieser Weise aufgefundene Richtung der Hauptaxe stimmte mit der nachträglich auf optischem Wege gefundenen gut überein.

Es geht hieraus hervor, dafs alle in den drei genannten Ebenen enthaltenen Richtungen, Richtungen fehlender Piezoelektricität sind; ein in einer dieser Richtungen auf den Krystall ausgeübter Druck liefert an den Druckstellen keine Elektricität. Diese Ebenen seien deshalb Ebenen fehlender Piezoelektricität genannt.

Die folgenden Werthe wurden bei der beschriebenen Kugel durch Messung der sechs zwischen jenen drei Ebenen eingeschlossenen Winkel erhalten :

58°, 61°, 60°, 60°, 59°, 62°.

Diese Winkel müfsten genau 60° sein. Die vorhandenen Abweichungen können zum Theil von Versuchsfehlern herrühren; dieselben sind aber vielleicht auch eine Folge von geringen Verwachsungen und Unregelmäfsigkeiten des Quarzes, deren Vorhandensein sich in Anbetracht der Kugelgestalt des Krystalles nicht auf optischem Wege nachweisen liefs. Solche Verwachsungen beeinflussen, wie schon Hr. Hankel bei Krystallen mit natürlichen Flächen gefunden hat, die Vertheilung der Piezoelektricität sehr beträchtlich,

so bekam ich z. B. bei einer anderen Kugel, die deutlich sichtbare Unregelmäfsigkeiten zeigte, folgende Winkel :

$$51^0,\ 54^0,\ 69^0,\ 57^0,\ 64^0,\ 65^0.$$

Die Versuche mit der ersten Kugel wurden einige Mal wiederholt, so z. B. einmal bei einer Temperatur von ungefähr 10^0 C., das zweitemal bei ungefähr 31^0 C.; ich fand immer dieselbe Lage der drei Ebenen wieder.

2) Nachdem die Lage der Ebenen fehlender Piezoelektricität auf der Kugel aufgefunden und markirt war, untersuchte ich, wie sich die zwischen diesen Meridianen liegenden Felder piezoelektrisch verhielten. Es fand sich, dafs an den verschiedenen Druckstellen, die in je einem der sechs Felder liegen, immer dieselbe Elektricitätsart auftrat, dafs diese aber wechselte, wenn man von einem Feld zum nächstfolgenden überging. Die ganze Kugel ist somit in sechs abwechselnd positiv und negativ piezoelektrische Felder zu theilen. Zum besseren Verständnifs des Folgenden wird es gut sein, sie mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 zu bezeichnen und anzugeben, dafs an den auf dem ersten Feld liegenden Druckstellen positive Elektricität entstand; dem entsprechend wurden die Felder der Reihenfolge nach mit den Zeichen $+,\ -,\ +,\ -,\ +,\ -,$ versehen.

Es ergab sich weiter, dafs die stärkste Elektricitätsentwicklung an den Druckstellen in Richtungen gefunden wurde, welche senkrecht zur Hauptaxe stehen und die Winkel der Ebenen fehlender Piezoelektricität halbiren; es sind dies die in der ersten Abhandlung schon als Axen maximaler Piezoelektricität bezeichneten Richtungen.

Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dafs Druckverminderungen die entgegengesetzten Elektricitätsarten hervorbrachten, wie Druckvermehrung; dasselbe gilt für alle folgenden Versuche.

3) Ein in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität ausgeübter Druck entwickelt an den Druckstellen keine Elektricität : es fragte sich aber, ob unter diesen Umständen nicht an anderen Stellen der Kugel Piezoelektricität

auftritt *). Zur Beantwortung dieser Frage wurde die Kugel so auf die Messingscheibe gelegt, dafs die Hauptaxe senkrecht zur Druckrichtung lag und der Druck in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität wirkte. Das Elektroskop stand mit der beschriebenen isolirten Elektrode in Verbindung, welche bei unveränderter Druckrichtung nach einander an verschiedenen Stellen der Kugel angelegt wurde.

Ich erhielt folgende Resultate : Die Ebene fehlender Piezoelektricität, in welcher der Druck wirkte, theilt die Kugel in zwei Hälften, die in ihrer ganzen Ausdehnung elektrisch werden; die eine Hälfte ist positiv, die andere negativ elektrisch. Das Zeichen der auf je einer Hälfte auftretenden Piezoelektricität richtet sich nach dem oben gefundenen Zeichen der beiden auf der betreffenden Hälfte liegenden, der Druckrichtung benachbarten Felder. Findet z. B. der Druck in der das Feld 1 von 6 und Feld 3 von 4 trennenden Ebene statt, so wird die Hälfte, auf welcher die Felder 1 und 3 liegen, positiv, die andere negativ elektrisch.

Das Maximum der Entwicklung liegt an den Enden einer Axe maximaler Piezoelektricität, welche senkrecht zur Druckrichtung steht; in dem obigen Beispiel somit in der Mitte der Felder 2 und 5. Keine Elektricität entsteht auf dem Kreis, in welchem die die Druckrichtung enthaltende Ebene fehlender Piezoelektricität die Kugel schneidet.

Dasselbe Resultat wurde auch erhalten, wenn die Kugel auf dem isolirten Messingcylinder lag, oder wenn die Unterlage und der drückende Messingstift abgeleitet waren.

4) Es fragte sich nun weiter, wie die freie Oberfläche der Kugel sich verhielt, wenn der Druck in einer Axe maximaler Piezoelektricität wirkte.

Die Quarzkugel wurde in richtiger Stellung auf den isolirten Messingcylinder gelegt, der Messingstift blieb eben-

---

*) Hr. J. und P. Curie haben gefunden, dafs ein Druck, welcher in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität auf ein Quarzparallelipiped ausgeübt wird, zur Folge hat, dafs die Enden der zur Druckrichtung senkrechten Axe maximaler Piezoelektricität elektrisch werden.

falls isolirt. Die elektrische Untersuchung der Oberfläche ergab dann, dafs die Kugel auch jetzt wiederum in zwei mit entgegengesetzten Elektricitäten geladene Hälften getheilt war, die durch eine Ebene fehlender Piezoelektricität, welche senkrecht zur Druckrichtung steht, getrennt war. Das Zeichen der Elektricitäten richtet sich nach dem oben gefundenen Zeichen der Felder, in welchen die Druckstellen liegen. Befand sich z. B. Feld 1 oben, somit Feld 4 unten, so wurde die obere Hälfte positiv, die untere negativ elektrisch. Das Maximum der Elektricitäten trat an den Druckstellen auf; gar keine Elektricität erschien auf dem Kreis, in welchem die zur Druckrichtung senkrechte Ebene fehlender Piezoelektricität die Kugel schneidet.

Wenn die beiden Druckstellen zur Erde abgeleitet waren, so fand ich im Wesentlichen dieselbe Vertheilung der Elektricität.

5) Die Kugel wurde in einer Richtung gepreſst, welche zwischen einer Axe fehlender und der nächsten Axe maximaler Piezoelektricität, somit noch immer senkrecht zur Hauptaxe lag; beide Druckstellen waren isolirt. Auch dann war die Kugel durch eine durch die Hauptaxe gehende Ebene in zwei entgegengesetzt elektrische Hälften getheilt; dieselbe war jedoch nicht mehr parallel oder senkrecht zur Druckrichtung, sondern lag immer in dem spitzen Winkel, welchen die Druckrichtung mit der zweitfolgenden Axe fehlender Piezoelektricität bildete. Der spitze Winkel zwischen der Druckrichtung und der Halbirungsebene war desto kleiner, je näher die Druckrichtung der Axe fehlender Piezoelektricität lag. Aenderte man von einem Versuch zum andern die Druckrichtung in der Weise, dafs man mit der Richtung maximaler Piezoelektricität anfing und mit der Richtung der nächstfolgenden Axe fehlender Piezoelektricität aufhörte, so änderte sich die Lage der die Kugel halbirenden Ebene durch Drehung um die Hauptaxe um einen Winkel von 90°.

Die Zeichen der Elektricitäten richteten sich nach den Zeichen der Felder, in welchen die Druckstellen lagen. Befand sich die Druckstelle z. B. in Feld 1, dem Feld 2 aber

näher als 6, so war die Halbkugel, welche einen Theil des Feldes 2, die ganzen Felder 1 und 6 und einen Theil von 5 enthielt, positiv, die andere Halbkugel negativ elektrisch.

Wirkte der Druck in einer Richtung, welche den Winkel zwischen einer Axe maximaler und der nächstfolgenden Axe fehlender Piezoelektricität halbirte, so machte die Halbirungsebene mit der Druckrichtung einen Winkel, der jedenfalls nicht viel von 45° abwich; eine genauere Bestimmung dieses Winkels war mir mit den angewandten Apparaten nicht möglich.

Das Maximum der Piezoelektricität fand sich an den Enden eines Durchmessers, der senkrecht zur Halbirungsebene stand; im zuletzt erwähnten Fall folglich an den Enden eines Durchmessers, der senkrecht zur Axe stand und um 45° gegen die Druckrichtung geneigt war, d. h. an den Enden einer Axe fehlender Piezoelektricität.

Bei den nun folgenden drei Versuchsreihen waren die entstehenden Elektricitätsmengen so schwach, dafs ich die mitgetheilten Resultate nicht als unzweifelhaft richtig bezeichnen kann. Ich glaube zwar nicht, dafs durch Anwendung von empfindlicheren Apparaten etwas anderes gefunden wird, allein eine solche Controle wäre doch wünschenswerth.

6) Als Druckrichtung wurde eine zwischen einer Axe maximaler Piezoelektricität und der Hauptaxe liegende gewählt. Die Kugel wurde durch diejenige Ebene fehlender Piezoelektricität, welche senkrecht zu der durch die Druckrichtung und die Hauptaxe gelegten Ebene stand, in zwei entgegengesetzt elektrische Hälften getheilt.

Das Zeichen der Elektricitäten richtete sich nach den Zeichen der Felder, in welchen die Druckstellen lagen; befanden sich diese z. B. in Feld 1 und 4, so wurden die Felder 6, 1 und 2 positiv, die Felder 3, 4 und 5 negativ elektrisch.

7) Der Druck wurde in irgend einer Richtung, welche von den oben angegebenen verschieden ist und nicht mit der Hauptaxe zusammenfällt, ausgeübt. Die Kugel wurde dann immer durch eine Ebene, welche unter allen Umständen durch

die Hauptaxe ging, in zwei entgegengesetzt elektrische Hälften getheilt.

8) Bei Zunahme eines Druckes in der Richtung der Hauptaxe wurden auf den 6 Feldern schwache Mengen Elektricität gefunden, deren Zeichen den oben gefundenen Zeichen der Felder entsprechen; die Druckstellen blieben unelektrisch.

Aus dem Obigen geht hervor, dafs, wie auch der Druck gerichtet war, an den Enden des parallel der Hauptaxe verlaufenden Durchmessers niemals eine merkliche Elektricitätsentwicklung stattfand.

Es ist zu erwähnen, dafs die piezoelektrischen Versuche bei trockener Zimmerluft aufserordentlich sicher und regelmäfsig verlaufen.

Gegen die mitgetheilten Resultate könnte der Einwand erhoben werden, dafs dieselben durch Induction sowie möglicherweise durch Leitung der Elektricität an der Oberfläche beeinflufst sind. Es läfst sich auch nicht leugnen, dafs diese und insbesondere die Inductionen eine Rolle spielten; ich habe mich aber mehrfach davon überzeugt, dafs jene Resultate qualitativ unverändert bestehen bleiben, wenn man solche Einflüsse ausschliefst. Nur einige dahin gehörige Versuche mögen hier besprochen werden; dieselben sollen darthun, wie vorsichtig man verfahren mufs, und wie man die Resultate prüfen kann.

Zwei gegenüberliegende Felder der Kugel, etwa 2 und 5, wurden vollständig mit Stanniol belegt, jedoch so, dafs die beiden Stanniolstreifen sich nicht berührten; darauf legte ich die Kugel so auf den isolirten Messingcylinder, dafs der Druck in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität stattfand, welche von der Grenze der Felder 1 und 6 zu der Grenze der Felder 3 und 4 hinüberging. Der den Druck ausübende Stift war mit dem Elektroskop in Verbindung. Wenn dann alle Felder isolirt blieben, so zeigte das Elektroskop bei Druckänderungen keine Elektricität an; wurde dagegen etwa Feld 2 abgeleitet, so fand sich positive Elektricität, die durch die Induction des stark positiv geladenen

Feldes 5 erzeugt wurde; kein Ausschlag des Goldblattes war zu beobachten, wenn Feld 5 ebenfalls abgeleitet war. Eine negative Ladung erhielt das Elektroskop, wenn nur Feld 5 abgeleitet wurde. Im Fall die Felder 2 und 5, sowie durch Berühren mit dem Finger auch Feld 1 abgeleitet waren, erhielt ich einen schwachen Ausschlag des Goldblattes nach der negativen Seite, welche von der Induction der auf Feld 6 entstehenden negativen Elektricität herrührte.

Um nachzuweisen, dafs in der angegebenen Lage der Kugel wirklich die ganzen Kugelhälften und nicht etwa nur die Felder 2 und 5 elektrisch wurden, leitete ich diese Felder ab und legte die mit dem Elektroskop verbundene Elektrode der Reihe nach an die Felder 1, 3, 4 und 6 an. Ich fand dieselben bei Druckzunahme zwar schwach, aber sicher positiv resp. negativ elektrisch.

Legte ich die Kugel auf die abgeleitete Messingscheibe mit den belegten Stellen nach unten resp. nach oben und übte ich einen Druck aus in der Richtung einer Axe maximaler Piezoelektricität, so erhielt ich auf der ganzen Kugel positive Elektricität, wenn das positive Feld 5, dagegen negative Elektricität, wenn das negative Feld 2 oben lag. In diesen Fällen überwog die Inductionswirkung der oben entstehenden Piezoelektricität der Wirkung der schwachen, auf der unteren Kugelhälfte vorhandenen entgegengesetzten Elektricität. Die normalen Verhältnisse traten sofort ein, wenn auch das unten liegende Feld isolirt wurde.

Bei dieser Stellung der Kugel konnte ich bestätigen, dafs auf der ganzen oberen und der ganzen unteren Kugelhälfte und nicht etwa allein an den Druckstellen Elektricität auftrat. Wurden nämlich die belegten Felder abgeleitet, so fand ich trotzdem auf den anderen qualitativ dieselbe Elektricitätsvertheilung wie vorher. —

Ich gehe nun über zu der Mittheilung der elektrooptischen Versuche. Zu denselben wurden die in der ersten Abhandlung beschriebene quadratische Quarzplatte, welche pa-

rallel der Säulenfläche geschnitten ist, sowie das mit II bezeichnete Parallelipiped und ein kleiner Quarzcylinder gebraucht. Bezüglich der näheren Beschreibung der beiden erstgenannten Krystalle verweise ich auf die erste Abhandlung.

Die Platte wurde sowohl im parallelen als im convergenten Lichte untersucht. Bei den Versuchen im parallelen Lichte befand sich dieselbe in horizontaler Lage in der mit Benzol gefüllten Flasche; die untere Elektrode war die mit zwei Glasstreifchen versehene Messingscheibe, die obere ein in die Vertiefung der Platte ragender Messingdraht (vgl. die frühere Versuchsanordnung). Das unter 45° gegen die Horizontale, geradlinig polarisirte Natriumlicht ging parallel der Hauptaxe durch die Platte und der Analysator war auf dunkel gestellt. Während des Elektrisirens zeigte sich eine lebhafte Erhellung der Mitte des Gesichtsfeldes, der Stelle unter der Vertiefung in der Platte. Die Vertheilung der hellen Stellen war verschieden, je nachdem sich oben oder unten die positive Elektricität befand.

Das Resultat überraschte mich, da durch elektrische Kräfte, welche in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität wirken, keine Compression oder Dilatation in dieser Richtung erzeugt werden dürfte.

Ebenso überraschte mich das Verhalten der Platte im convergenten Lichte. Dasselbe brachte mich zwar einer Erklärung des ersten Versuches näher, die vollständige Erklärung erhielt ich aber erst nach Ausführung der oben beschriebenen piezoelektrischen Versuche.

Um die Platte im convergenten Lichte zu untersuchen, kittete ich gegen die quadratischen Flächen derselben 0,7 cm weite, nach oben rechtwinkelig gebogene Glasröhren, die mit Quecksilber gefüllt wurden. Darauf brachte ich die Platte so unter ein Steeg'sches Polarisationsmikroskop, dafs das aus concentrischen Kreisen bestehende Axenbild zur Beobachtung kam; die Beleuchtung geschah wieder durch eine Natriumflamme.

Das Quecksilber in den beiden Glasröhren war mit je einer der Elektroden der Elektrisirmaschine verbunden. Im

Augenblicke, wo die Elektricität der Platte zugeführt wurde, verwandelten sich die Kreise in Ellipsen; die grofse Axe derselben, welche länger war als der entsprechende Kreisdurchmesser, machte einen Winkel von 45° mit den Kraftlinien (die senkrecht zur quadratischen Fläche der Platte standen); die kleine Axe war kleiner als der Kreisdurchmesser. Lag die Platte so unter dem Mikroskop, dafs die durch Druck positiv werdende Seite sich rechts, somit die durch Druck negativ werdende Seite sich links befand und wurde der dem Beobachter zugewendeten Seite der Platte positive, der abgewendeten Seite negative Elektricität zugeführt, so war die grofse Axe von links oben nach rechts unten gerichtet. Nach einem Wechsel der zugeführten Elektricitäten hatte die grofse Axe die zu der vorigen senkrechte Richtung, somit von rechts oben nach links unten.

Es ist nun bekannt *), dafs eine mechanische Compression resp. Dilatation einer senkrecht zur Axe geschliffenen Quarzplatte in einer zur Axe senkrechten Richtung eine Veränderung des Ringsystems erzeugt, welche der soeben besprochenen ähnlich ist. Die Durchmesser der Kreise werden in der Richtung der Compression verlängert und in der dazu senkrechten Richtung verkürzt. Wird dagegen die Platte dilatirt, so liegt die grofse Ellipsenaxe senkrecht zur Richtung der Dehnung.

Die Resultate der beiden letzten Versuche würden somit erklärt sein, wenn die Annahme erlaubt wäre, dafs elektrische Kräfte, welche in der Richtung einer Axe fehlender Piezoelektricität wirken, zwar keine Formveränderungen in der Richtung dieser Axe erzeugen, wohl aber eine Compression oder Dilatation oder beide zugleich in Richtungen, welche senkrecht zur Hauptaxe liegen und unter 45° gegen die betreffende Axe fehlender Piezoelektricität geneigt sind, zur Folge haben. In wie weit diese Annahme nun gerechtfertigt ist, konnte ich nicht entscheiden, bevor die beschriebenen Versuche über Piezoelektricität angestellt waren; und deshalb

*) Haff, Poggendorf's Annalen 107, S. 133, 1859.

habe ich mit der Veröffentlichung meiner elektrooptischen Versuche mit senkrecht zur Axe geschliffenen Platten bis jetzt gewartet.

Aus den unter 5) mitgetheilten piezoelektrischen Versuchen und dem von Lippmann ausgesprochenen Gesetz der Reciprocität von Compression und elektrischer Ladung ergiebt sich die Bestätigung der Richtigkeit jener Annahme und somit die vollständige Erklärung obiger Versuche.

Es wurde am citirten Orte gefunden, dafs ein Druck, welcher unter 45° gegen eine Axe fehlender Piezoelektricität und senkrecht zur Hauptaxe auf den Quarz ausgeübt wird, an den Enden jener Axe Piezoelektricität erzeugt und zwar eine Menge, die gröfser ist, als jede an anderen Stellen entstehende. Theilt man somit jenen Enden dieselben Elektricitäten mit, welche durch Druck in der angegebenen Richtung entstehen würden, so mufs in dieser Richtung eine Dilatation des Quarzes stattfinden; und umgekehrt theilt man den Enden Elektricitäten mit, die den durch Druck entstehenden entgegengesetzt sind, so mufs in dieser Richtung eine Compression auftreten. Solche Richtungen, die senkrecht zur Hauptaxe stehen und unter 45° gegen eine Axe fehlender Piezoelektricität geneigt sind, giebt es nun für jede Axe fehlender Piezoelektricität zwei, nämlich je eine auf beiden Seiten dieser Axe. Aus dem unter 5) Gesagten geht weiter hervor, dafs die Elektricitäten, welche entstehen, wenn ein Druck in der einen dieser zwei Richtungen ausgeübt wird, den Elektricitäten entgegengesetzt sind, welche bei einem Druck in der anderen Richtung auftreten. Wenn man folglich dem einen Ende einer Axe fehlender Piezoelektricitäten positive und dem andern negative Elektricität zuführt, so mufs diese Elektrisirung eine Compression in einer jener beiden Richtungen und zugleich eine Dilatation in der andern bewirken. Werden die zugeführten Elektricitäten gewechselt, so mufs auch ein Wechsel zwischen Compression und Dilatation stattfinden. Das soeben Gesagte ist aber nichts anderes, als was oben zur Erklärung der elektrooptischen Versuche angenommen wurde.

Das in der ersten Abhandlung mit II bezeichnete Quarzparallelipiped wurde nun ebenfalls sowohl im parallelen als im convergenten Natriumlicht untersucht. Im ersten Falle war dasselbe genau wie früher in der mit Benzol gefüllten Flasche aufgestellt, nur mit dem Unterschied, dafs jetzt die Lichtstrahlen parallel der Hauptaxe durchgingen. Wenn dann der Analysator auf dunkel gedreht war, so wurde durch das Elektrisiren die Stelle zwischen den Bohrlöchern intensiv erhellt; die Vertheilung der hellen Partieen änderte sich beim commutiren. Beides war zu erwarten, da die Bohrlöcher in der Richtung einer Axe maximaler Piezoelektricität angebracht sind.

Um die Art der erzeugten Doppelbrechung zu untersuchen, konnte auch jetzt wie bei der Quarzplatte von vorhin das früher angewandte Mittel einer eingeschalteten Glasplatte, die in horizontaler oder verticaler Richtung comprimirt wurde, nicht gebraucht werden, da durch die in der Richtung der Hauptaxe vorhandene Drehung der Polarisationsebene die Verhältnisse complicirter waren als früher; deshalb nahm ich die Untersuchung im convergenten Licht vor.

Zu diesem Zweck wurden gegen die Endflächen des Parallelipipeds rechtwinkelig nach oben gebogene Glasröhren gekittet und diese sowie die damit communicirenden Bohrlöcher mit Quecksilber gefüllt. Die durch Elektrisirung entstehende Aenderung des in der Mitte zwischen den Bohrlöchern liegenden Ringsystems bestand nun wiederum darin, dafs die Kreise zu Ellipsen wurden, deren grofse Axen gröfser und deren kleine Axen kleiner waren, als der Durchmesser des entsprechenden Kreises. Die Richtung der langen Axe war parallel mit der Verbindungslinie der Bohrlöcher, folglich parallel mit der Richtung der betreffenden Axe maximaler Piezoelektricität, wenn das bezeichnete Ende des Krystalls positiv, das nicht bezeichnete Ende negativ elektrisch war. Diese Axe stand dagegen senkrecht zu jener Richtung, wenn das bezeichnete Ende negativ und das nicht bezeichnete Ende positiv elektrisch war.

Berücksichtigt man das in der ersten Abhandlung angegebene piezoelektrische Verhalten des benutzten Krystalles, so findet man leicht mit Hülfe der unter 3 und 4 aufgeführten piezoelektrischen Versuche, dafs die beobachtete optische Erscheinung vollständig zu erklären ist durch die Zusammenwirkung einer elektrischen Contraction in einer und einer Dilatation in der dazu senkrechten Richtung.

Ich komme nun zu den Versuchen mit dem kleinen Quarzcylinder. Die Axe des Cylinders ist parallel der Hauptaxe, der Durchmesser beträgt 0,45 cm, die Höhe 0,5 cm; derselbe ist genau centrisch in der Richtung der Axe in einer Weite von 0,08 cm durchbohrt; die Endflächen sind polirt. Ich untersuchte nun zunächst das piezoelektrische Verhalten desselben und markirte die Richtungen der drei Axen fehlender Piezoelektricität. Dann kittete ich denselben mittelst Canadabalsam mit den Endflächen auf je zwei 4,5 cm lange, 1,5 cm breite Glasplatten, die beide an einer Stelle in einer Weite von ebenfalls 0,08 cm durchbohrt sind. Die Durchbohrung der einen Platte coincidirt genau mit der Durchbohrung des Cylinders; die Durchbohrung der andern liegt 2 cm vom Cylinder entfernt. Die Ränder der Glasplatten, die paarweise parallel sind, wurden durch aufgekittete Glasstreifen mit einander verbunden, so, dafs ein Glaskästchen entstand, welches durch die Durchbohrung der einen Glasplatte mit Quecksilber gefüllt wurde. Dieses Quecksilber umgiebt vollständig die Mantelfläche des Quarzcylinders, bildet die äufsere Belegung desselben und stand bei den Versuchen durch einen Draht mit einer Elektrode der Holtzschen Elektrisirmaschine in Verbindung. Die innere Belegung ist ein durch die andere Glasplatte gehender, in die Durchbohrung des Cylinders eingesteckter dünner Draht, der zu der anderen, zur Erde abgeleiteten Elektrode führte.

Das beschriebene Präparat wurde so unter das Steegsche Polarisationsmikroskop gelegt, dafs der erste Kreis des Ringsystems concentrisch mit der Durchbohrung des Cylinders war und unter Anwendung von Natriumlicht deutlich beobachtet werden konnte; es ist dazu erforderlich, dafs das

obere Linsensystem des Apparates sich in einer gewissen, leicht aufzufindenden Entfernung von dem Präparat befindet.

Das Elektrisiren der beiden Belegungen des Quarzcylinders hatte nun die nachstehenden Erscheinungen zur Folge. Nur die sechs Stellen des Kreises, welche in der Richtung der drei durch die Mitte gehenden Axen fehlender Piezoelektricität lagen, behielten ihre Lage bei, an allen anderen Stellen fand eine Verschiebung nach dem Centrum hin, oder von diesem weg statt; dieselbe war am gröfsten in den durch die Mitte gehenden Richtungen der drei Axen maximaler Piezoelektricität. In je einer dieser Richtungen war auf der einen Seite von der Mitte eine Verschiebung nach innen, auf der andern eine Verschiebung nach aufsen zu beobachten, und zwar in jedem Fall dem piezoelektrischen und dem früher gefundenen elektrooptischen Verhalten des Quarzes in diesen drei Richtungen entsprechend. Der Ring erhielt durch diese Verschiebungen eine Gestalt, welche der eines gleichseitigen Dreiecks mit abgerundeten Ecken ähnlich ist. Durch ein Wechseln der Elektricitäten änderte sich die Lage des Dreiecks in der Weise, dafs die neue Lage durch eine Drehung des Dreiecks um 180° in seiner Ebene aus der früheren hervorgeht. — Die besprochene Versuchsanordnung ist deshalb bemerkenswerth, weil man bei derselben mit einem Blick die in den sechs erwähnten, ausgezeichneten Richtungen stattfindenden Vorgänge übersehen kann *).

Ich halte es nun für überflüssig, noch weitere elektrooptische Versuche mit Quarz mitzutheilen, da alle bisher von mir gefundenen Erscheinungen sich aus dem piezoelektrischen Verhalten ableiten lassen. Inwieweit auch die den Ausgangspunkt meiner Untersuchung bildenden Hypothesen in allen Fällen stichhalten, mufs durch eine anzustellende Rechnung untersucht werden.

Gieſsen, den 4. Januar 1883.

*) Ich habe die Anfertigung von Quarzpräparaten, welche zu elektrooptischen Versuchen dienen, Herrn Dr. Steeg und Reuter in Homburg v. d. Höhe übertragen; dieselben können auf Wunsch vor ihrer Ablieferung unter meiner Leitung untersucht werden.

V.

Phänologische Beobachtungen aus Mitteleuropa.

Von Prof. **H. Hoffmann.**

Die nachfolgenden phänologischen Angaben über zahlreiche Orte Europa's schliefsen sich an meine *phänologische Karte von Mitteleuropa* *) an und sind dazu bestimmt, das dort Gegebene zu vervollständigen und damit einen vorläufigen Abschlufs zu erzielen, in dem Sinne, dafs dadurch eine feste Basis für zukünftige derartige Beobachtungen gewonnen werde.

Wie früher so sind auch hier die Daten unter Beschränkung auf die Aprilblüthen Giefsens als Repräsentanten des Eintritts des *Frühlings* und unter Bevorzugung der Holzpflanzen in folgender Weise auf Giefsen bezogen und berechnet worden : wo nur für ein oder wenige Jahre Angaben vorlagen, sind dieselben mit den betreffenden, gleichen Jahren der Giefsener Beobachtungen verglichen; wo dagegen etwa 5- und mehrjährige Beobachtungen vorlagen, wurden, wenn nichts Anderes angegeben ist, die daraus berechneten Mittel mit den *Mitteln* der Aprilphänomene (ersten Blüthen) und der ersten Fruchtreife von Giefsen verglichen (berechnet Ende 1881).

---

*) Geographische Mittheilungen, Januar 1881. Gotha bei Perthes. (1 M. 50 Pf.) — Vgl. auch ebenda 1882, H. 2, S. 54.

Für die „erste Fruchtreife“ wurden folgende Mittel benutzt.

Ribes rubrum, rothfrüchtige Johannisbeere . . .	21. Juni	(29 Jahre).
Lonicera tatarica, tatarisches Geisblatt	1. Juli	(2 „).
Sorbus aucuparia, Vogelbeere, Eberesche	30. „	(16 „).
Atropa Belladonna, Tollkirsche	2. Aug.	(15 „).
Sambucus nigra, schwarzer Hollunder	11. „	(28 „).
Aesculus Hippocastanum, gemeine Rofskastanie : die Frucht platzt	17. Sept.	(27 „).

Für fernere Beobachtungen bez. erster Fruchtreife dürften sich auch die folgenden Pflanzen empfehlen, unter der Voraussetzung, dafs sie *zahlreich* vertreten sind : Sambucus racemosa, Ligustrum vulgare, Rubus idaeus, Ribes nigrum und aureum, Symphoricarpos racemosa, Lycium barbarum, Cornus alba, sanguinea.

Aufser den zahlreich eingesendeten handschriftlichen Beobachtungen, welche ich später im Detail veröffentlichen werde, sind nachträglich die folgenden, bereits anderweitig publicirten Aufzeichnungen mir zugänglich und theils zur Umrechnung (eventuell Correctur oder Bestätigung) meiner früheren Angaben verwendet, theils als neue Stationen eingereihet worden.

Linsser in Mém. acad. Petersbourg, 1869, XIII, S. 23. Zum Theil unbrauchbares Material; z. B. erste Blüthe für Heidelberg — 2, Venedig — 7 Tage nach Giefsen. — Weidenmüller, met. phänol. Beob. v. Marburg u. Umgebung. Marburg 1882. — Frölich, 16jährige Beob. in Ischl im Jahresber. d. Sect. Salzkammergut d. d. öst. Alpenvereins für 1881, S. 75, ed. Ischl 1882. — C. Fritsch, mittlere phän. Daten für zahlreiche Orte in Oesterreich-Ungarn im Jahrb. d. Centr. Anst. f. Meteor. VII, ed. 1873, S. 260 ff. 4°. Da hier in der Regel genügende Beobachtungen an geeigneten Pflanzen angegeben sind, so habe ich bei der Berechnung die unzuverlässigen Aprilblüthen Persica, Ajuga, Fragaria ganz unbeachtet gelassen. — Berichte der *St. Gallischen* Gesellsch. 1860—78. — Jahresber. d. naturf. Ges. *Graubündens* 1854 bis 1880. Das Meiste hat sich bei tabellarischer Zusammenstellung als ganz unbrauchbar erwiesen. — Mitth. d. naturf. Ges. *Bern* 1853—78. Phän. v. Bern 1854, S. 111 nach Künkelin. — Ber. ü. Verh. nat. Ges. *Basel* 1836—1878. Phänol. v. Basel 1878, S. 296, n. Huber. — N. Druckschr. *schweizer.* Ges. f. ges. Naturwiss. X, 1849, S. 74. Phän. v. Lenzburg n. Hofmeister. — Bestehen und Wirken d. nat. Ver. z. *Bamberg* 1854—1876. Vgl. Beil. zu Ber. III, S. 7; — IV, S. 71; — XI, S. 38. — T. Hoh spricht sich hier in sehr zutreffender Weise über den Werth phänologischer Beobachtungen im Allgemeinen aus : „In tieferem wissensch. Sinne haben die-

selben, sobald einmal alle ihre Bedingungen erkannt sein werden, den nach dieser Richtung das übrige (klimatolog.) Beobachtungsmaterial in Schatten stellenden Vorzug, dafs sie den resultirenden Complex wenn nicht aller, doch der wichtigsten Witterungselemente zu gemeinsamer Anschauung bringen.“ — Verh. d. nat. Ver. in *Brünn* 1862—1868. — *Nederlandsch* Meteor. Jaarboek 1867—1880. Die zahlreichen phänol. Angaben sind, wie mich deren tabellarische Bearbeitung überzeugt hat, meist von sehr geringem Werthe, wie diefs bei nur gelegentlichen und planlosen Beobachtungen nicht anders sein kann. Es scheint, dafs die niederländischen Stationen bezüglich des Aufblühens zum Theil etwas gegen Gieſsen voraus sind, bezüglich der Fruchtreife aber verspätet. — *Wochenschrift f. Astron.*, Meteor. u. Geogr. v. Heis u. Klein 1858—1880. — Durch Güte des Herrn Prof. Hann, Directors der Sternwarte in Wien, erhielt ich eine Anzahl handschriftlicher Originaltabellen aus *Oesterreich* (aus den Jahren 1876—81), nach dem Schema von dem am 26. Decbr. 1879 verstorbenen trefflichen C. Fritsch ausgefüllt und, wie früher, an die Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus eingesendet, aber bisher noch nicht verarbeitet. Ich habe dieselben mit den identischen Jahren für Gieſsen verglichen und führe sie unter der Autorität der einzelnen Beobachter auf. Sie schlieſsen an die von Fritsch bereits in den „Jahrbüchern“ dieser Anstalt publicirten genau an und sind meist vortrefflich. — Meteorologisch-phänologische Beobachtungen aus der *Fuldaer* Gegend, gesammelt vom Verein f. Naturkunde in Fulda 1876—80. Noch wenig Brauchbares. — Osservazioni fenologiche 1876—80 nel Vicentino. A. da Schio e D. Lampertico. Vicenza 1881. Dazu Appendice ed. 1882. Wenig für unseren Zweck Brauchbares. — A. Müttrich, Jahresber. forstl. met. Beob. *Preufsen* für 1880, VI, ed. 1882. — M. Staub, phänologische Karte von Ungarn, Peterm. geog. Mitthlgen. 1882, Heft 9, S. 335 f. Ich habe nur die Stationen mit 5- und mehrjährigen Mitteln benutzt und mit den Mittelzahlen von Gieſsen verglichen; jene mit 1- bis 4jährigen Beobachtungen mufste ich weglassen, da wegen fehlender Angabe der betreffenden Jahrgänge die erforderliche directe Vergleichung mit denselben Jahren in Gieſsen nicht möglich war. Unter „Blüthe“ ist hier wohl erste Blüthe zu verstehen. — Phän. Beob. Cant. *Bern*, ed. Fankhauser. Neu hinzugekommen die Jahre 1873, 1879, 1880, 1881. Kaum brauchbar; der zwanzigste Theil der gestellten Aufgabe, präciser gefafst, würde bessere Resultate liefern. — *Mecklenburger Beob.* üb d. Entwicklg. d. Pflz. Archiv f. Landeskunde u. Beitr. z. Statistik v. Mecklenb. 1854—1866. (Ich habe jedes Einzeldatum mit dem betreffenden von Gieſsen verglichen.) — *Böhmische Beob.* aus den Jahren 1828—46. Fritsch in Meteorolog. Jahrb. Bd. II, Wien 1854. 4°. Mit den Einzeldaten von Gieſsen bis inclus. 1882 verglichen. — *Belgische Beob.* : Quetelet in Mém. acad. Belgique, obs. période. 1841—55, 1857—72. Tom. 14—41. Diese zum Theil vieljährigen Beobachtungen versprechen mehr, als sie leisten, da das Schema oder die Instruction viel zu viel und zum guten Theil Unmögliches vom Beobachter verlangt. — Abhandlg. der *Irmischia*,

ed. Leimbach 1882, S. 85; Sondershausen. Thüringische Stationen. (Die Tabelle auf S. 91 gilt für 1881!). —

Ich bemerke hier, dafs Dr. Egon Ihne, dem ich verschiedene obiger Nachweise verdanke, damit beschäftigt ist, in einer besonderen Schrift eine Zusammenstellung der gesammten phänologischen Literatur zu veröffentlichen.

Aprilphänomene von Giefsen (absolute Höhe 160 m) als Scala comparationis. Erste Blüthe (e. B.).

Namen der Pflanzen	1882	Mittel inclus. 1882		Namen der Pflanzen	1882	Mittel inclus. 1882	
		Datum	Jahre			Datum	Jahre
Acer platanoides	2. IV	12. IV	20	*Doronicum caucasicum*	3. IV	14. IV	12
Acer Pseudoplatanus	3. V	31. IV	9	*Draba aizoides*	—	2. IV	3
Acer rubrum	8. IV	10. IV	4	*Draba Gmelini*	—	19. IV	7
Adonis vernalis	20. III	14. IV	12	*Draba repens*	2. IV	10. IV	6
Adoxa moschatellina	31. III	11. IV	5	*Epimedium alpinum*	8. IV	24. IV	5
Alnus viridis	25. IV	26. IV	8	*Epimedium macranthum*	9. IV	20. IV	4
Amelanchier Botryapium	21. IV	26. IV	4	*Epimedium violaceum*	4. IV	17. IV	4
Amygdalus communis	—	17. IV	20	*Forsythia viridissima*	18. III	11. IV	6
Amygdalus nana	9. IV	19. IV	24	*Fragaria collina*	—	27. IV	1
Anemone (Pulsat.) pratensis	—	14. IV	2	*Fragaria vesca*	19. III	26. IV	12
Anemone ranunculoides	26. III	7. IV	10	*Fraxinus excelsior*	—	21. IV	16
Anemone (Pulsat.) vernalis	—	24. IV	1	*Fritillaria imperialis*	4. IV	14. IV	22
Asarum europaeum	20. III	8. IV	5	*Fritillaria latifolia*	—	13. IV	1
Aubrietia deltoidea	16. III	1. IV	16	*Fritillaria Meleagris*	11. IV	21. IV	4
Betula alba	3. IV	17. IV	14	*Fritillaria pallidiflora*	20. IV	24. IV	5
Brassica Napus hyberna	16. IV	24. IV	15	*Fritillaria racemosa*	7. IV	13. IV	6
Buxus sempervirens	—	10. IV	3	*Gagea stenopetala*	11. III	1. IV	14
Caltha palustris	10. IV	11. IV	11	*Galeobdolon luteum*	19. IV	26. IV	7
Capsella bursa pastoris	14. III	6. IV	7	*Gentiana excisa*	—	26. IV	1
Cardamine pratensis	2. IV	18. IV	23	*Gentiana verna*	28. III	2. IV	12
Carex montana	14. IV	20. IV	4	*Geum rivale*	20. IV	25. IV	4
Carex pilosa	8. IV	14. IV	6	*Glechoma hederaceum*	3. IV	15. IV	5
Carpinus Betulus	2. IV	17. IV	6	*Hacquetia Epipactis*	22. III	2. IV	9
Cerastium arvense	11. IV	22. IV	6	*Hyacinthus orientalis*	18. III	3. IV	17
Cheiranthus Cheiri	31. III	23 IV	7	*Hyoscyamus orientalis*	21. III	3. IV	3
Chrysosplenium alternifolium	19. IV	16. IV	7	*Iris pumila*	19. IV	18. IV	20
Cochlearia officinalis	20. III	1. IV	5	*Lamium album*	9. IV	23. IV	14
Corydalis fabacea (spreizend)	25. III	3. IV	13	*Lamium maculatum*	31. III	20. IV	8
Dentaria digitata	30. III	14. IV	8	*Larix europaea* (Pollen stäubt)	15. III	8. IV	15
				Leucojum aestivum	9. IV	19. IV	5
				Lonicera alpigena	19. IV	29. IV	28
				Lonicera coerulea	15. IV	14. IV	2
				Lunaria rediviva	23. IV	29. IV	27
				Mahonia Aquifolium	21. III	15. IV	11

Namen der Pflanzen	1882	Mittel inclus. 1882		Namen der Pflanzen	1882	Mittel inclus. 1882	
		Datum	Jahre			Datum	Jahre
Mandragora vernalis	16. III	8. IV	6	*Prunus insititia*, Mirabelle	—	23. IV	14
Mercurialis perennis (mas)	13. III	30. III	8	*Prunus* „ blaue runde Pflaume	3. IV	16. IV	19
Mertensia virginica	24. IV	27. IV	7	*Prunus* „ *Reineclaude*	—	22. IV	10
Mespilus japonica	31. III	13. IV	14	*Prunus Padus*	10. IV	23. IV	24
Monchia erecta	—	30. IV	2	*Prunus spinosa*	31. III	19. IV	25
Muscari botryoides	21. III	2. IV	17	*Pyrus communis*	9. IV	23. IV	29
Muscari racemosum	6. IV	15. IV	4	*Pyrus Malus*	15. IV	28. IV	29
Myosotis sylvatica	17. IV	22. IV	6	*Rhododendron dahuricum*	—	5. IV	2
Narcissus Pseudonarcissus	18. III	4. IV	12	*Ribes alpinum*, mas	22. III	5. IV	6
Orchis Morio	25. IV	30. IV	6	*Ribes aureum*	3. IV	16. IV	10
Orobus tuberosus	9. IV	23. IV	5	*Ribes Grossularia*	22. III	11. IV	28
Orobus vernus	19. III	15 IV	19	*Ribes rubrum*	31. III	13. IV	24
Oxalis Acetosella	2. IV	13. IV	5	*Ribes sanguineum*	5. IV	16. IV	9
Paris quadrifolia	29. IV	27. IV	2	*Salix aurita*, mas	21. III	7. IV	4
Persica vulgaris (zum Th. Spalierpflanze)	19. III	7. IV	27	*Salix daphnoides*, mas	19. III	6. IV	20
Petasites officinalis	3. IV	9. IV	3	*Sambucus racemosa*	15. IV	26. IV	7
Phlox reptans	23. IV	27. IV	3	*Sanguinaria canadensis*	15. IV	17. IV	6
Plantago alpina	—	23. IV	1	*Scilla amoena*	19. IV	13. IV	5
Populus italica, mas	4. IV	8. IV	10	*Scilla bifolia*	20. III	28. III	6
Populus nigra	—	4. IV	1	*Scopolia atropoides*	29. III	9. IV	11
Potentilla alba	19. III	13. IV	6	*Scopolia carniolica*	20. III	6. IV	12
Potentilla verna	17. III	6. IV	17	*Scrophularia vernalis*	10. III	1. IV	7
Primula Auricula	—	14. IV	6	*Sisymbrium Alliaria*	17. IV	25. IV	5
Prunus armeniaca (z Th. Spalierpflanze)	17. III	2. IV	25	*Taraxacum officinale*	19. III	3. IV	19
Prunus avium, Süfskirsche	3. IV	18. IV	29	*Tulipa suaveolens*	24. III	5. IV	12
Prunus cerasifera	23. III	16. IV	4	*Tussilago Farfara*	9. III	31. III	15
Prunus Cerasus, Sauerkirsche	9. IV	22. IV	26	*Ulmus effusa*	14. III	31. III	5
Prunus domestica, Zwetsche (mit grünlicher Blüthe)	16. IV	27. IV	22	*Viola lutea*	14. IV	19. IV	7
				Viola mirabilis	—	18. IV	17
				Waldsteinia geoides	2. IV	13. IV	12

Zur allgemeinen Orientirung bezüglich der wichtigsten und praktisch bewährtesten phänologischen Daten auch aus den übrigen Monaten des Jahres mögen, nach der durchschnittlichen Zeitfolge aus vielen Jahren geordnet, die nachstehenden *mittleren Werthe* dienen, zugleich als erweitertes *Schema für zukünftige* vollständigere und exactere *Beobachtungen* auf diesem Gebiete auch an anderen Orten, berechnet im Herbste 1882 und gültig für Gieſsen. (Die Daten für 1882 sind in besonderer Columne beigefügt.) Auch als besonderer Aufruf von mir und Dr. Ihne verschickt im Januar 1883.

Mittlere Zeitfolge in Giefsen (160 m abs. Höhe).

e. B. = erste Blüthe offen; B. O. s. = erste Blattoberfläche sichtbar; e. Fr. = erste Frucht reif; a. L. V. = allgemeine Laubverfärbung.

		Giefsen 1882
Febr.	11. *Corylus Avellana*, Stäuben der Antheren.	22. II
April	9. *Aesculus Hippocast.*, B. O. s.	21. III
„	13. *Ribes rubrum*, e. B.	31. III
„	16. *Ribes aureum*, e. B.	3. IV
„	18. *Prunus avium*, e. B.	3. IV
„	19. *Prunus spinosa*, e. B.	31. III
„	22. *Prunus Cerasus*, e. B.	9. IV
„	23. *Prunus Padus*, e. B.	10. IV
„	23. *Pyrus communis*, e. B.	9. IV
„	25. *Fagus sylvatica*, B. O. s.	11. IV
„	28. *Pyrus Malus*, e. B.	21. IV
„	28. *Betula alba*, B. O. s.	—
Mai	1. *Quercus pedunculata*, B. O. s.	—
„	2. *Lonicera tatarica*, e. B.	19. IV
„	4. *Syringa vulgaris*, e. B.	4. V
„	4. *Fagus sylv.*, Buchwald grün.	23. IV
„	4. *Narcissus poeticus*, e. B.	22. IV
„	7. *Aesculus Hippocast.*, e. B.	6. V
„	9. *Crataegus Oxyacantha*, e. B.	1. V
„	14. *Spartium scoparium*, e. B. (Sarothamnus).	24. IV
„	14. *Quercus pedunc.*, Eichwald grün.	11. V
„	14. *Cytisus Laburnum*, e. B.	7. V
„	16. *Cydonia vulgaris*, e. B.	6. V
„	16. *Sorbus aucuparia*, e. B.	4. V
„	28. *Sambucus nigra*, e. B.	21. V
„	28. *Secale cereale hibern.*, e. B.	23. V
„	28. *Atropa Belladonna*, e. B.	25. V
Juni	1. *Symphoricarpos racemosa*, e. B.	30. V
„	3. *Rubus idaeus*, e. B.	29. V
„	3. *Salvia officinalis*, e. B.	30. V
„	5. *Cornus sanguinea*, e. B.	4. VI
„	14. *Vitis vinifera*, e. B.	8. VI
„	20. *Ribes rubrum*, e. Fr.	17. VI
„	22. *Tilia grandifolia*, e. B.	24. VI
„	22. *Ligustrum vulgare*, e. B.	5. VI
„	27. *Lonicera tatar.*, e. Fr.	18. VI
„	30. *Lilium candidum*, e. B.	26. VI
Juli	4. *Rubus idaeus*, e. Fr.	3. VII
„	7. *Ribes aureum*, e. Fr.	2. VII
„	20. *Secale cer. hib.*, Ernte-Anfang.	18. VII
„	30. *Sorbus aucuparia*, e. Fr.	27. VII
Aug.	1. *Atropa Belladonna*, e. Fr.	22. VII
„	2. *Symphoricarpos racemosa*, e. Fr.	21. VII
„	11. *Sambucus nigra*, e. Fr.	10. VIII
„	28. *Cornus sanguinea*, e. Fr.	28. VIII
Sept.	9. *Ligustrum vulgare*, e. Fr.	7. IX
„	17. *Aesculus Hippocast.*, e. Fr.	12. IX
Oct.	10. *Aesculus Hippocast.*, a. L. V.	6. X
„	12. *Betula alba*, a. L. V.	13. X
„	16. *Fagus sylvatica*, a. L. V.	16. X
„	20. *Quercus pedunc.*, a. L. V.	21. X

Folgende Bemerkung dürfte hier am Platze sein. Man erspart sich manchen vergeblichen Gang und sichert in hohem Grade die Genauigkeit der Einträge, wenn man Exemplare dieser verschiedenen Beobachtungspflanzen als Indicatoren in seiner nächsten Nähe anpflanzt, um nach diesen zu beurtheilen, ob weitere Umgänge in Betreff dieser Species an der Zeit sind. Tägliche Beobachtung wird übrigens vorausgesetzt. Selbstverständlich gestatten nur die in zahlreichen Exemplaren an einem Orte vertretenen Species für Vergleichungen geeignete, genügend sichere Beobachtungen.

Das Jahr 1882 mit seinem excessiv warmem März (Mitteltemperatur in Gieſsen + 2,9° R, in 1882 dagegen + 5,9°), bot eine ausgezeichnete Gelegenheit zur Prüfung des Werthes der bisher für Gieſsen gewonnenen Mitteldaten der „ersten Blüthe", da am Ende des März die Vegetation um *3 Wochen voraus* war gegen sonst. Es hat sich nun gezeigt, daſs die vieljährigen Mittel in der That selbst durch ein so exceptionelles Jahr, wie dieses, nicht mehr geändert werden, also wahre Mittel sind; z. B. :

a. mittleres Datum aus 23 Jahren, berechnet 1881;
b. ebenso aus 24 Jahren, berechnet 1882.

	a.	b.
Pyrus communis	23. IV	23. IV.
Pyrus Malus	28. IV	28. IV.

Uebersicht der phänologischen Stationen aus Mitteleuropa,

bezüglich der ersten Blüthe und ersten Fruchtreife,

verglichen mit den Aprilblüthen und der ersten Fruchtreife von **Gieſsen.**

Station	Trapez *)	absolute Höhe in Metern	e. B. **) Tage + vor — nach Gieſsen	e. B. **) Jahre	e. F. ***) Tage + vor — nach Gieſsen	e. F. ***) Jahre	Beobachter
Aarau	44	385	0	16	—	—	Astron. Wochenschr. V, S. 270 u. sonst. (Prun. avium)
Aardenburg (n.-ö. bei Brügge)	22	—	+ 8	8	— 4	6	Nederl. m. Jaarb.
Admont	48	666	— 16	9	— 20	7	bei Fritsch
Aerschot, Süd-Brabant	23	—	+ 12 ?	1	—	—	Belgische Beob.
Affoltern, Forstkreis Emmenthal	44	720	— 12	9	—	—	Berner Beob.

*) Quadrangel in der phänolog. Karte von Mitteleuropa; zur geographischen Orientirung.

**) erste Blüthe.

***) erste Frucht reif.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Agram	57	154	+ 2	3	+ 10	3	bei Fritsch
Aigle (Wallis)	44	550	+ 13	1	—	—	Schätzung nach W. v. Reichenau.
Albettone (Vicenza : Euganeen)	55	20	+ 17	1	—	—	A. Mentasti
Alkus	47	1501	— 43	4	—	—	bei Fritsch
Alt-Aussee	47	944	— 18	2	—	—	bei Fritsch
Altendorf (Stara Wiés) s.-w. von Jaslo	41	—	— 11	4	— 9	4	T. Wall, L. Jakubinski
Altstätten, Cant. St. Gallen	45	478	+ 9	12	+ 13	2	R. Wehrli
Alt-Wohlau bei Wohlau, Schlesien	29	106	— 6	1	— 6	1	Winkler
Amsterdam	13	0	— 2	1	— 6	1	H. J. Kok Ankersmit
St. Andree	40	423	— 10	3	—	—	bei Fritsch
Antwerpen (Anvers)	23	—	+ 7	14	— 30	11	Belgische Beob.
Arva-Várallja	40	501	— 22	7	— 18	4	bei Fritsch; Staub 1882
Arys	21	146	— 20	12	—	—	Vogt
Auerbach (Bergstrafse)	35	136	+ 3	1	—	—	H. Hoffmann, Schätzung
Bärn	39	552	— 19	18	— 23	13	bei Fritsch; Joh. Gans (später)
Bakonybel	49	253	— 2	5	—	—	bei Staub 1882
Ballin bei Stargard	17	—	— 16	3	— 18	3	Mecklenb. Beob.
Bamberg	36	242	— 6	2	—	—	B. Ellner;
	—	—	— 2	—	—	—	T. Hoh
Barkow bei Plau	17	—	— 14	5	—	—	Mecklenb. Beob.
Basel	44	265	+ 6	21	—	—	A. Huber
Bauhaus, n.-ö. von Hersfeld	25	388	— 14	2	—	—	Forst
Beatenberg, St. Forstkreis Oberland	44	1140	— 26	4	—	—	Berner Beob.
Bellers, n.-ö. von Hersfeld	25	339	— 13	2	—	—	Jäkel
Bennisch (österr. Schlesien)	39	552	— 11	5	— 12	4	Massl
Berleburg	24	451	— 15	3	— 23	1	H. Tiemann
Berlin	17	42	— 4	16	—	—	H. Poselger; Th. Wenzig
Bern (Stadt)	44	538	— 13	14	—	—	Künkelin
Bern : Löhrwald, Forstkreis Mittelland	44	593	— 11	7	—	—	Berner Beob.
Béroie, Forstkreis Erguel	44	990	— 19	11	—	—	Berner Beob.
Bévilard, Forstkreis Erguel	44	960	— 21	12	—	—	Berner Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Bezno	28	—	— 13	1	—	—	Böhmische Beob.
Biala	40	323	— 5	10	— 5	10	bei Fritsch
Bingen	34	88	+ 13	1	+ 8	1	H. Jäger
Bischdorf, Reg.-Bez. Oppeln	30	ca. 250	— 15	4	— 5	1	H. Zuschke
Bistritz	38	618	— 23	6	—	—	Böhmische Beob.
Bleiberg (Ischl)	47	—	— 24	6	— 26	5	Franz Maruschitz
Bludenz	45	581	+ 6	11	— 10	10	bei Fritsch
Bochnia	41	224	— 4	3	—	—	bei Fritsch
Bodenbach	27	142	— 8	3	—	—	bei Fritsch
Boekhorst b. Logchem (? Lochem)	14	—	— 6	2	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Bollbrücke bei Dobberan	5	—	— 17	9	— 26	2	Mecklenb. Beob.
Boltigen, Forstkreis Thun	44	800	— 23	12	—	—	Berner Beob.
Borgfeld bei Stavenhagen	17	—	— 23	2	— 16	1	Mecklenb. Beob.
Boskowitz, N. bei Brünn	39	350	— 11	1	— 12	1	C. Bieber
Botzen	46	238	+ 11	3	—	—	bei Fritsch
Bovencarspel (Nord-Holland)	13	—	— 14	11	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Braunschweig	16	97	— 7	—	—	—	bei Linsser
Breda (n.-ö. von Antwerpen)	23	—	— 2	1	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Bredstedt, w. Küste von Schleswig	4	—	— 19	1	— 15	1	Th. Jebe
Bregenz	45	403	+ 2	9	—	—	bei Fritsch
Bremen	15	5	— 7	1	—	—	Buchenau
Briesen (Briesz)	40	456	— 15	7	— 8	5	bei Fritsch
Brudersdorf b. Dargun	17	—	— 16	2	— 10	1	Mecklenb. Beob.
Brügge (Bruges)	22	—	+ 3	3	—	—	Belgische Beob.
Brünn	39	212	+ 1	14	+ 5	10	bei Fritsch
Brüssel	23	60	+ 3	—	+ 1	—	bei Linsser
			+ 1	30	+ 3	13	Belgische Beob.
Brzezina	37	472	— 7	1	—	—	Böhmische Beob.
Breznobanya	40	456	— 13	8	—	—	bei Staub 1882
Buchenau, s.-ö. bei Biedenkopf	25	248	— 9	1	—	—	Schneider
Budweis	38	425	+ 10	3	+ 3	2	bei Fritsch
Büdingen (Oberhessen)	25	136	+ 4	7	—	—	Bindewald, Hirsch, C. Hoffmann
Büren, Forstkreis Seeland	44	480	— 9	4	—	—	Berner Beob.
Büren zum Hof, Forstkreis Emmenthal	44	500	— 10	11	—	—	Berner Beob.
Bützow	16	—	— 12	4	— 23	5	Mecklenb. Beob.
Bugganz	40	565	— 7	4	— 3	4	bei Fritsch

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Bystritz od. Bistritz am Hostein (nn.-w. von Brünn)	38	350	— 10	1	—	—	Jo. Mahac
Carlsberg, Reg.-Bez. Breslau, am Fufse der Heuscheuer	28	690	— 33	6	—	—	bei Müttrich
Carlsruhe	35	105	+ 13	18	—	—	Hartwig
Charlottenburg	17	—	— 7	1	—	—	Bodenstein
Charmoille, Forstkreis Pruntrut	44	570	+ 2	6	—	—	Berner Beob.
Chur	45	603	+ 3	4	—	—	E. Killias
Cilli	48	234	+ 5	11	+ 5	7	bei Fritsch
Claussen bei Arys	21	146	— 20	12	—	—	Vogt
Cornat bei Lienz	47	—	— 8	5	— 25 ?	2	M. Schlechter u. J. Krifsler
Costozza bei Vicenza	55	50-100	+ 21	4	—	—	A. Colzani
Czaslau	38	259	— 8	3	—	—	bei Fritsch
Czernichow b. Krakau	30	—	— 3	2	— 16	2	P. Giermanski
Dargun	17	—	— 9	2	—	—	Mecklenb. Beob.
Darmstadt	35	147	+ 5	6	—	—	Hoffmann, Bauer, Roell
Datschitz	38	464	— 12	5	—	—	bei Fritsch
Demern b. Schönberg	16	—	— 14	4	— 16	2	Mecklenb. Beob.
Deutschbrod	38	407	— 17	15	— 12	14	bei Fritsch
Dijon	—	—	+ 1	13	— 2	11	Belgische Beob.
	43	242	+ 2	—	—	—	bei Linsser
Dillenburg	24	181	— 6	3	— 8	1	Schüfsler
Dürrmühle, Forstkreis Emmenthal	44	850	— 13	11	—	—	Berner Beob.
Dyck, Schlofs bei Glehn über Neufs a. Rh.	24	ca. 65	+ 7	9	—	—	A. Hermes
Eberswalde, Reg.-Bez. Potsdam	17	42	— 17	5	—	—	bei Müttrich
Eeckeren, n. bei Antwerpen	23	—	+ 6	1	—	—	Belgische Beob.
Eger s. Erlau	—	—	—	—	—	—	—
Eggiwyl, Forstkreis Thun	44	960	— 22	11	—	—	Berner Beob.
Eifa, nn.-ö. von Biedenkopf	25	415	— 15	1	—	—	Vöbel
Eisenach	26	218	— 6	1	— 9	1	B. Graef
Ellbogen	27	391	— 13	19	—	—	Böhmische Beob.
Eperies	41	257	— 5	2	—	—	bei Fritsch
Eppan (St. Michael), n.-ö. bei Botzen	46	437	—	—	+ 7	2	bei Fritsch
Erfurt	26	202	— 3	7	—	—	Irmischia
Erlach, Forstkreis Seeland	44	552	— 2	7	—	—	Berner Beob.
Erlau (Eger)	51	180	+ 1	5	—	—	bei Staub 1882

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Gieſsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Gieſsen	e. F. Jahre	Beobachter
Esperstoft, w. bei Schleswig	über 4	—	— 25	3	— 24	2	C. Möller
Eutin	5	—	— 16	2	— 15	1	H. Roese
Frankfurt a. M.	25	101	+ 7	15	+ 3,5	15	J. Ziegler
Fraubrunnen, Forstkreis Emmenthal	44	490	— 2	9	—	—	Berner Beob.
Feldkirch	45	455	+ 3	2	—	—	Joh. Harák
Felka (Völk)	40	642	— 19	15	— 22	9	bei Fritsch; A. Scherffel, bei Staub 1882
St. Florian	38	299	— 4	6	—	4	bei Fritsch;
	—	—	— 4	2	—	—	A. Lindpointner (später)
Frankenau bei Frankenberg	25	437	— 20	1	—	—	Rörig
Freimettigen, Forstkreis Thun	44	900	— 21	11	—	—	Berner Beob.
Freistadt, Ober-Oesterreich	38	—	— 12	6	—	—	E. Urban
Friedrichsrode bei Lohra, Reg.-Bez. Erfurt	26	353	— 20	6	—	—	bei Müttrich
Friedrichsruhe bei Crivitz	16	—	— 12	2	— 17	1	Mecklenb. Beob.
Frienisberg, Forstkreis Seeland	44	765	— 11	12	—	—	Berner Beob.
Fritzen, Reg.-Bez. Königsberg	9	30	— 26	5	—	—	bei Müttrich
Fünfkirchen (Pecz)	49	257	+ 6	5	—	—	bei Staub 1882
Fürstenwerder bei Woldegk, Preuſsen	17	—	— 13	4	— 17	4	Mecklenb. Beob.
Fulda	25	261	— 5	2	—	—	Göſsmann
St. Gallen	45	666	+ 6	6	—	—	G. J. Zollikofer, R. Wartmann, M. Schuppli
Gastein	47	987	— 19	10	— 25	5	bei Fritsch und G. Pröll
Gehlberg am Schneekopf bei Ohrdruf	26	ca. 714	— 33	1	—	—	durch F. Thomas
Gent (Gand)	22	—	+ 5	—	—	—	bei Linsser
	—	—	+ 6	14	— 10	11	Belgische Beob.
Geseke, Westphalen, n.-w. von Cassel	25	108	+ 1	1	— 2	1	C. Jehn
Glashütten (Szkleno) bei Schemnitz	40	277	— 10	5	—	—	bei Fritsch
	—	—	— 11	5	—	—	bei Staub 1882
Glatz	29	296	— 26	1	—	—	Schramm
Göhren bei Woldegk	6	—	— 17	1	—	—	Mecklenb. Beob.
Görz	56	94	+ 22	5	—	—	bei Fritsch
Goldberg	16	—	— 13	6	— 15	6	Mecklenb. Beob.
Grabnik (Ostpreuſsen)	21	—	— 20	11	—	—	J. Marczowka
Grabow	16	—	— 14	5	— 14	4	Mecklenb. Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Grenzdorf bei Wiegandsthal, Schlesien, Isergebirg	28	471	— 20	3	—	—	Rühle
Gresten	48	411	— 5	5	— 15	4	bei Fritsch
Groot-Amers (ö. von Rotterdam)	23	—	— 4	5	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Grofs-Brüchter, s.-w von Sondershausen	26	373	— 15	1	—	—	Irmischia
Grofsfurra	26	250	— 14	1	—	—	Irmischia
Grofs-Poserin bei Plau	16	—	0	2	— 4	2	Mecklenb. Beob.
Gruppenbühren bei Delmenhorst, ö. von Oldenburg	15	—	— 5	1	—	—	H. Uhlhorn
Guarda am Inn (Graubünden), n.-ö. von Taufers	45	1650	— 32	4	—	—	C. Regi
Guastalla	55	—	+ 16	4	—	—	Belgische Beob.
Guben, Nieder-Lausitz	28	—	— 8	3	—	—	Flora 1834, S. 369
Gündlischwand, Forstkreis Oberland	44	800	— 15	11	—	—	Berner Beob.
Güns (Köszegh)	49	278	+ 2	5	—	—	Staub 1882
Güritz bei Ludwigslust	16	—	— 12	5	— 14	1	Mecklenb. Beob.
Gundhelm, ö. von Schlüchtern	25	384	0	2	—	—	Sopp
Gwatt, Forstkreis Thun	44	570	— 5	5	—	—	Berner Beob.
Hadersleben, Schleswig	über 4	—	— 25	5	—	—	bei Müttrich
Hagenau, Unter-Elsafs	34	145	— 2	6	—	—	bei Müttrich u. von Berg
Halle a. d. S.	26	111	+ 6(?)	1	—	—	Irmischia
Hammelburg	25	182	— 3	2	— 7	2	Streit
Hannover	15	—	— 5	1	—	—	B. Schickendanz
Haselstein, n.-ö. von Hünfeld	25	422	— 14	2	—	—	Werner
Hausdorf	47	924	— 14	12	— 18	12	bei Fritsch; R. Kaiser spätere Jahre
Heisters, Vogelsberg	25	ca. 390	— 13	3	— 20	1	H. Schmeel
Herrnburg bei Schönberg	16	—	— 18	4	— 19	1	Mecklenb. Beob.
Herzogenbuchsee, Forstkreis Emmenthal	44	470	— 8	9	—	—	Berner Beob.
Hinrichshagen	17	—	— 15	8	— 11	7	Mecklenb. Beob.
Hlinik	40	614	— 8	4	— 2	4	bei Fritsch
Hochwald	39	306	— 5	4	—	—	bei Fritsch
Hohenelbe	28	454	— 21	6	—	—	Böhmische Beob.
Hohenfurt	37	554	— 16	16	—	—	Böhmische Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Hohen Sprenz bei Güstrow	16	—	— 16	2	—	—	Mecklenb. Beob.
Homburg v. d. H.	25	216	— 3	1	— 11	1	Schultze
Hottingen-Zürich	45	—	— 5	1	—	—	St. Wanner
Iglau	38	508	— 12	5	—	—	bei Fritsch
Illownitz (bei Skotschau, w. von Biala)	40	292	— 10	1	— 14	1	Vinc. Wessely
Immenstadt, ö. von Lindau	45	730	— 21	1	— 27	—	E. R. v. Loessl
Innertkirchen, Forstkreis Oberland	44	920	— 10	8	—	—	Berner Beob.
Innsbruck	46	574	+ 1	15	—	—	bei Fritsch
Interlaken I, Rugenwälder, Forstkreis Oberland	44	700	— 4	3	—	—	Berner Beob.
Interlaken II, Brückwald, Forstkreis Oberland	44	620	— 4	11	—	—	Berner Beob.
Ischl	47	469	— 6	9	— 12	9	bei Fritsch
	—	—	— 6	16	—	—	J. Frölich 1881
	—	—	— 9	5	— 11	5	M. Ridler 1876 bis 1881
Iseltwald, Forstkreis Oberland	44	750	± 0	8	—	—	Berner Beob.
Ittendorf (ö. b. Meersburg)	45	478	+ 3	4	—	—	Astron. Wochenschr.
Ivenack bei Stavenhagen	17	—	— 12	6	— 18	5	Mecklenb. Beob.
Ivendorf bei Doberan	5	—	— 21	4	— 34	2	Mecklenb. Beob.
Jablona,		—	— 6	1	—	—	Böhmische Beob.
1. ss.-w. von Prag	37						
2. s. von Prag	38						
Jägerndorf, n.-w. von Troppau	29	324	— 6	1	—	—	Joh. Spatzier
St. Jakob Parochie, n.-w. von Leeuwarden	13	—	— 10	3	— 6	2	Nederl. m. Jaarb.
St. Jakob	47	593	— 16	5	— 29	7	bei Fritsch
Jallna	40	682	— 6	4	—	—	bei Fritsch
Jameln bei Grevismühlen	16	—	— 13	3	— 7	3	Mecklenb. Beob.
Jaslo	41	238	— 10	5	—	—	bei Fritsch
Jemappe, sur Meuse	22	—	0	2	—	—	Belgische Beob.
Jena	26	158	— 6	—	—	—	Voigt
Jever	14	—	— 18	5	—	—	Belgische Beob.
St. Johann, ss.-ö. von Salzburg	47 über	563	— 9	2	—	—	A. Lindner
Jübeck	4	—	— 25	1	— 23	1	A. Möller
Kaichen (Wetterau)	25	153	— 0,3	4	—	—	Hörle

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Kalksburg bei Wien	38	—	— 2	9	—	—	N. u. J. B. Wiesbauer
Kamnitz	28	284	— 13	7	—	—	Böhmische Beob.
Kapelle, Beveland (n.-w. von Antwerpen)	22	—	+ 3	8	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Kappeln (Schleswig)	4	—	— 22	4	—	—	H. Timm
Kaschau	41	212	— 6	4	—	—	bei Fritsch
Kelsterbach b. Frankfurt	25	98	+ 1	1	—	—	P. Weber
Kempten (Algäu)	45	697	— 11	1	—	—	F. Oefele
Kesmark	41	621	— 19	11	— 17	3	bei Fritsch, bei
		636	— 21	10	—	—	Staub 1882
Kess (? Kessel; welches von zweien ?)	23	—	+ 5	6	— 23	5	Nederl. m. Jaarb.
Kirchdorf	47	449	— 4	15	— 14	15	bei Fritsch
Klagenfurt	47	440	— 8	22	+ 5	16	bei Fritsch
Klösterle	27	—	— 17	2	—	—	Böhmische Beob.
Klosters, ö. von Chur	45	1207	— 31	2	—	—	Graubünd. Jahresber.
Klütz	16	—	— 15	9	— 9	2	Mecklenb. Beob.
Kochlow, on.-ö. von Breslau, zwischen Kempen u. Schildberg	29	—	— 16	1	—	—	Kroschke
Königgrätz	28	225	— 11	17	—	—	Böhmische Beob.
Königsberg (Ungarn)	40	585	— 5	7	—	—	bei Fritsch
Königswart	27	—	— 24	3	—	—	Böhmische Beob.
Könitz, Forstkreis Mittelland	44	570	± 0	6	—	—	Berner Beob.
Kössen (Kessen)	47	628	— 22	4	— 22	3	bei Fritsch
Köszegh s. Güns	—	—	—	—	—	—	—
Komorn	49	113	+ 1	2	—	—	bei Fritsch
Krakau	30	216	— 13	8	— 5	6	bei Fritsch
Krakow	16	—	— 3?	1	—	—	Mecklenb. Beob.
Kremsier	37	211	— 1	11	— 2	6	bei Fritsch
Kremsmünster	37	384	— 5	22	— 10	19	bei Fritsch; L. Guppenberger
Kresin bei Danzig	8	150	— 21	1	—	—	Plath
Kreuzberg, Rhön	25	832	— 29	2	—	—	Zimmerle, Firnstein, Leitner
Kreuzburg	29	200	— 12	—	—	—	bei Linsser
St. Kruis (Prov. Zeeland)	22	—	0	1	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Kruman	37	503	— 20	6	—	—	Böhmische Beob.
Kurwien, Reg.-Bez. Gumbinnen, Johannisburger Haide	neb. 21	124	— 21	5	—	—	bei Müttrich
Längenei, Forstkreis Mittelland	44	750	— 19	11	—	—	Berner Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Lahnhof, Reg.-Bez. Arnsberg, Oberförsterei Hainchen	24	602	— 30	4	—	—	bei Müttrich
Laibach	48	287	+ 5	13	—	—	bei Fritsch; Kuschmann?
Langenau, s. von Glatz	29	—	— 14	1	— 10	1	J. Roesner
Laufen, Forstkreis Pruntrut	44	450	— 5	11	—	—	Berner Beob.
Lauterbach (Oberhessen)	25	c. 299	— 9	1	—	—	C. Dietz
Lauterbrunnen, Forstkreis Oberland	44	1335	— 21	11	—	—	Berner Beob.
Leibitz	41	—	— 17	6	—	—	bei Staub 1882
Lemissen bei Wormditt, ss.-w. von Königsberg i. Pr.	9	—	— 19	1	— 12	1	Müller
Lenzburg	44	410	— 3	19	—	—	R. H. Hofmeister
Les Pommerats, Forstkreis Pruntrut	44	983	— 22	8	—	—	Berner Beob.
Leutenberg, s.-ö. von Rudolstadt	26	289	— 15	1	—	—	Irmischia
Leutschau	41	540	— 14	14	— 7	7	bei Fritsch;
			— 12	5	—	—	bei Staub 1882
Lichtenberg, ö. bei Berlin	17	—	— 8	1	—	—	Astron. Wochenschr.
Liebeschitz	27	222	— 14	5	—	—	Böhmische Beob.
Lienz	47	650	— 10	17	— 15	16	bei Fritsch und F. Sauter
Lierre	23	—	— 1	4	—	—	Belgische Beob.
Linz	37	377	— 3	18	—	—	bei Fritsch; C. Schiedermayr
Lixfeld, s.-w. von Biedenkopf	25	420	— 20	1	—	—	Anthes u. Hild
Lochem	14	—	— 4	5	—	—	Belgische Beob.
Longa bei Vicenza	55	76	+ 17	4	+ 11	4	R. Beulke, E. Albani
Ludwigslust	16	—	— 14	2	—	—	Mecklenb. Beob.
Ludwigslust (Mecklenb. Schwerin)	16	—	— 6	1	— 14	1	W. von Uslar
Lübz	16	—	— 14	13	— 25	12	Mecklenb. Beob.
Lüdermünd, n.-w. bei Fulda	25	242	— 4	2	—	—	Klug
Lützelflüh, Forstkreis Emmenthal	44	680	— 10	8	—	—	Berner Beob.
Luxemburg	33	—	— 1	2	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Lyck I, Ostpreufsen	21	ca. 120	— 21	6	—	—	H. Rudzick
Mahlzow bei Schönberg	16	—	— 14	8	—	—	Mecklenb. Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Mainz	24	91	+ 6	6	—	—	H. Luft, Mardner, W. von Reichenau
Maltein	47	824	— 9	3	— 14	3	bei Fritsch
Marienthal, Herzogth. Braunschweig, bei Helmstedt	16	143	— 5	3	—	—	bei Müttrich
Marnitz	16	—	— 8	1	—	—	Mecklenb. Beob.
Marschlins, Graubünd., s.-w. von Malans	45	545	+ 3,5	6	—	—	U. A. von Salis
St. Martin	46	569	+ 7	6	— 13	6	bei Fritsch
Martinsberg	49	271	+ 3	3	—	—	bei Fritsch
Mayerhöfen	37	561	— 20	17	—	—	Böhmische Beob.
Melk	38	249	+ 1	9	—	—	bei Fritsch
Melkerei bei Barr, Kreis Schlettstadt	34	930	— 38	7	—	—	bei Müttrich und von Berg
Micheldorf	48	626	— 10	4	— 12	4	bei Fritsch
Moidentin	16	—	— 15	5	—	—	Mecklenb. Beob.
Monsheim, w. bei Worms	34	c. 150	+ 3	8	—	—	W. Ziegler
Montavon, Forstkreis Pruntrut	44	750	— 7	9	—	—	Berner Beob.
Mühlbach bei Franzensfeste	46	774	— 2	5	+ 10!	5	J. M. Auckenthaler
Mühleberg, Forstkreis Mittelland	44	620	— 3	8	—	—	Berner Beob.
München	—	—	— 8	10	— 24?	9	Belgische Beob.,
	36	520	— 11	—	—	—	bei Linsser,
	—	—	— 5	2	—	—	F. Oefele
Münster	24	57	+ 4	9	—	—	Astron. Wochenschr.
Munderfing (österr. ob der Enns)	37	—	— 5	2	—	—	Gisa (?)
Namur	23	—	+ 4	—	+ 1	—	bei Linsser, Belgische Beob.
			+ 1	23	—	—	
Nassaberg	38	—	— 12	6	—	—	Böhmische Beob.
Nepomuk, s.-ö. bei Pilsen	37	—	— 9	2	—	—	bei Fritsch
Nessenthal, Forstkreis Oberland, Ober-Haslithal	44	1460	— 19	5	—	—	Berner Beob.
Neuhof	38	226	— 1	18	—	—	Böhmische Beob.
Neumath bei Lemberg, Kreis Saargemünd	34	340	— 2	6	—	—	bei Müttrich und von Berg
Neusohl	40	351	— 12	5	—	—	bei Fritsch
Neutitschein	39	294	— 12	4	— 6	3	bei Fritsch
Nidau, Forstkreis Seeland	44	460	— 7	11	—	—	Berner Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Gieſsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Gieſsen	e. F. Jahre	Beobachter
Nidauberg, Forstkreis Seeland	44	645	— 8	11	—	—	Berner Beob.
Niederried, Forstkreis Oberland	44	660	± 0	10	—	—	Berner Beob.
Norburg (Nordborg), Insel Alsen	4	—	— 17	8	— 18	3	bei Fritsch; T. Brorsen
Nordhausen	26	222	— 13	1	—	—	Irmischia
Nürnberg	36	309	— 3	1	—	—	F. Oefele 1881,
	—	—	— 11	1	— 9	1	F. Schultheifs 1882
Oberhaag, Steyermark	48	—	— 6	7	— 3	4	bei Fritsch; J. Heinisch
Oberleitensdorf, Böhmen	27	—	— 12	8	— 15	3	bei Fritsch; A. Bayer
Oberschützen	48	361	+ 1	2	0	2	bei Fritsch
Ofen (Buda), rechtes Donauufer	50	128	+ 3	8	—	—	bei Fritsch; Staub 1879,
	—	—	+ 9	5	—	—	bei Staub 1882
Oldenburg	14	5	— 9	2	— 2	1	J. Huntemann
Oostburg, n.-ö. bei Brügge	22	—	— 1	1	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Oosterhuizen b. Apeldoorn	13	—	+ 2	5	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Oostkapelle	22	—	+ 6	11	— 12	10	Nederl. m. Jaarb-
Ostende	22	0	0	—	—	—	bei Linsser; Bel.
„	—	—	— 4	21	— 16	19	gische Beob.
Ostin bei Namur	23	—	+ 2	1	—	—	Belgische Beob.
Padua	55	14	+ 21	3	—	—	T. Legnazzi
Parkentin bei Rostock	5	—	— 24	11	— 12	10	Mecklenb. Beob.
St. Paul, s.-w. von Graz	48	349	— 10	9	— 3	6	bei Fritsch; S. Christen
Pecz s. Fünfkirchen	—	—	—	—	—	—	—
Perutz	27	391	— 9	1	—	—	Böhmische Beob.
Pettau	48	211	+ 10	2	—	—	bei Fritsch
Pinnow, Amt Criwitz	16	—	— 14	3	—	—	Mecklenb. Beob.
Pisek	37	—	— 6	6	— 10	2	bei Fritsch; F. Tonner
Pitasch (Graubünden, bei Ilanz)	45	956	— 12	5	—	—	L. Candrian
Plafs	27	274	— 4	16	—	—	Böhmische Beob.
Podgorze bei Krakau	30	—	— 11	5	—	—	bei Fritsch; J. Böhm
Podiebrad	28	—	— 14	1	—	—	Böhmische Beob.
Posen	19	66	— 13	2	—	—	Pfuhl
Prag	28	201	— 5	28	—	—	bei Fritsch; C. Jaksch
Preitenstein	37	—	— 13	1	—	—	Böhmische Beob.
Prefsburg	39	146	— 4	6	—	—	bei Fritsch; bei
	—	153	— 3	5	—	—	Staub 1882
Profsnitz, s.-w. bei Olmütz	39	—	— 13	1	— 3	1	Franz Nozicka

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Pruntrut, Forstkreis Pruntrut	44	450	— 19	9	—	—	Berner Beob.,
	—	?	— 4	6	—	—	Schaffer
Pürglitz	27	339	— 9	3	—	—	bei Fritsch
Pürglitz	27	302	— 12	7	—	—	Böhmische Beob.
Pulverhof b. Schwerin	16	—	— 13	8	—	—	Mecklenb. Beob.
Rabensteinfeld	16	—	— 10	6	—	—	Mecklenb. Beob.
Ratzeburg bei Lübeck	16	—	— 8	4	—	—	R. Tepelmann
Raunheim a. Main (s.-w. bei Frankfurt)	25	94	+ 5	3	—	—	L. Buxbaum
Rautenberg bei Hof (Mähren)	39	—	— 23	6	— 27	4	Ad. Rieger
Regensburg	36	350	— 9	1	—	—	Singer
Richenburg	38	681	— 15	1	—	—	Böhmische Beob.
Ringgenberg, Forstkreis Oberland	44	750	— 5	10	—	—	Berner Beob.
Riva	55	47	+ 15	9	+ 17	5	bei Fritsch; D. Bertolini
Röbel	17	—	— 11	3	— 16	3	Mecklenb. Beob.
Roches, Forstkreis Erguel	44	600	— 7	11	—	—	Berner Beob.
Rohrbach, Forstkreis Emmenthal	44	600	— 18	12	—	—	Berner Beob.
Rosenau (Rozsnyo)	41	293	— 3	7	— 5	4	bei Fritsch, Polonyi, bei Staub 1882
Rotenburg	25	186	— 5	2	— 3	2	Eisenach, Jordan
Rothenhaus	27	379	— 17	1	—	—	Böhmische Beob.
Rottalowitz	39	468	— 9	12	— 12	10	bei Fritsch
Rüeggisberg, Forstkreis Mittelland	44	900	— 21	10	—	—	Berner Beob.
Rzeszow	31	214	— 14	2	—	—	bei Fritsch
Sahmkow bei Schönberg	16	—	— 11	2	—	—	Mecklenb. Beob.
Salmünster	25	152	— 1	1	—	—	Scherer
Salzburg	47	424	+ 7	7	+ 7	7	bei Fritsch 1873
„	—	—	+ 1	9	— 5	6	N. Woldrich, C. Fritsch und Fugger
Salzungen	25	242	— 7	2	—	—	G. Lommler
Sandkrug bei Lübz	17	—	— 15	2	— 19	2	Mecklenb. Beob.
Sant' Orso bei Vicenza	55	240	+ 33	2	+ 9	2	Fr. Gollin
Sarospatak	41	124	+ 5	6	—	—	bei Staub 1882
Satow bei Cröpelin	16	—	— 14	12	—	—	Mecklenb. Beob.
Scharfenberg, Insel im Tegeler See	17	—	— 3	1	— 2	1	C. Bolle
Schemnitz	40	596	— 10	8	— 4	8	bei Fritsch,
	—	618	— 9	8	—	—	bei Staub 1882
Schönberg (Odenwald)	35	160	+ 4	1	—	—	G. Schaefer

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Schönberg bei Danzig	8	250	— 25	4	—	—	Plath
Schönberg I	16	—	— 15	3	— 11	3	Mecklenb. Beob.
„ II	—	—	— 14	2	—	—	
„ III	—	—	— 5	3	—	—	
Schönhof	27	264	— 15	3	—	—	Böhmische Beob.
Schössl	27	323	— 13	13	— 14	10	bei Fritsch,
	—	—	— 13	20	—	—	A. Bayer
Schössl	27	310	— 11	4	—	—	Böhmische Beob.
Schollene b. Jerichow, n.-ö. von Magdeburg	16	—	— 6	1	— 7	1	von Alvensleben
Schoo, Oberförsterei Sandhorst b. Aurich	14	3	— 24	4	—	—	bei Müttrich
Schorrentin bei Neukahlen (Neukalden)	17	—	— 13	2	— 19	2	Mecklenb. Beob.
Schuls (Engadin, ö. von Chur)	45	1220	— 24	2	—	—	Graubünd. Jahresber.
Schuschitz	—	—	—	—	—	—	Böhmische Beob.
? 1. bei Reitnitz	57	—	— 2	1	—	—	
2. bei Rann	57	—	—	—	—	—	
Schwabach bei Nürnberg	36	340	— 10	1	— 9	1	Lang
Schwandi, b. Reichenbach, Forstkreis Oberland	44	750	— 6	8	—	—	Berner Beob.
Schwarzenburg, Forstkreis Mittelland	44	800	+ 3	1	—	—	Berner Beob.
Schweinsberg, ö. von Marburg	25	207	— 17	1	—	—	Klein u. Stück
Schwerin I	16	—	— 12	12	— 10	7	Mecklenb. Beob.
„ II	—	—	— 10	11	— 13	6	
„ III	—	—	— 16	11	— 14	4	
„ IV	—	—	— 13	1	—	—	
Selau	38	391	— 12	10	—	—	Böhmische Beob.
Senftenberg	29	420	— 15	16	— 2 ?	12	bei Fritsch
Siegen	24	220	— 7	5	—	—	E. Ihne
Signau, Forstkreis Emmenthal	44	940	— 11	7	—	—	Berner Beob.
Simmern (Hunsrück)	34	431	— 13	1	—	—	O. Schulz
Slijk-Ewig	23	—	+ 2	12	—	—	Nederl. m. Jaarb.
Smečna	27	348	— 12	11	—	—	Böhmische Beob.
Soest (Westphalen)	24	ca. 100	— 3	1	—	—	H. C. Vielhaber
Soltau bei Lüneburg	15	—	— 9	4	—	—	Nickel
Sondershausen	26	204	— 16	1	—	—	Irmischia
Sonnenberg, Harz, bei St. Andreasberg	26	774	— 47	2	—	—	bei Müttrich
Spaa	23	—	— 5	2	—	—	Belgische Beob.
Staberzewo bei Kaiserfelde (Dombrowo) Preufsen	19	—	— 15	1	—	—	Tiedemann

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Starawies s. Altendorf	—	—	—	—	—	—	—
Starkenbach	28	489	— 21	5	—	—	Böhmische Beob.
Stavelot	23	318	— 5	—	—	—	bei Linsser,
	—	—	— 14	9	—	—	Belgische Beob.
Stavenhagen	17	—	— 13	2	—	—	Mecklenb. Beob.
Stettin	—	—	— 10	7	—	—	Hefs 1839—45,
	—	—	— 10	7	— 2	7	Belgische Beob. 1845—52,
	18	40	— 8	—	— 5	—	bei Linsser
Stuhlweifsenburg	50	106	+ 12	6	—	—	bei Staub 1882
Sülz	6	—	— 14	9	— 18	5	Mecklenb. Beob.
Szkleno s. Glashütten	—	—	—	—	—	—	—
Szliács	40	396	— 9	5	—	—	bei Fritsch, bei Staub 1882
	—	—	— 13	5	—	—	
Tamsweg	47	1014	— 19	4	—	—	bei Fritsch
Tann	25	381	— 10	1	—	—	Wehmeyer
Taufers (Pusterthal)	46	1240	— 11	4	..	—	bei Fritsch und Anonymus
Tessin	6	+	— 13	3	— 15	2	Mecklenb. Beob.
Tetschen	27	97	— 8	14	—	—	Böhmische Beob.
Thiene (Tiene), n.-w. bei Vicenza	55	147	+ 28	2	—	—	A. Pillastro
Thierachern, Forstkreis Thun	44	540	— 2	3	—	—	Berner Beob.
Thorberg, Forstkreis Emmenthal	44	720	— 18	12	—	—	Berner Beob.
Thourout	22	—	+ 8 ?	1	—	—	Belgische Beob.
Trachselwald, Forstkreis Emmenthal	44	900	— 26	8	—	—	Berner Beob.
Tressow	16	—	— 14	2	—	—	Mecklenb. Beob.
Triest	56	24	+ 20	3	—	—	bei Fritsch
Trogen (Cant. St. Gallen)	45	910	+ 2	6	—	—	Stef. Wanner
Troppau	39	258	— 9	6	—	—	bei Fritsch
Tübingen	35	328	— 11	10	—	—	F. J. Beck
Tüffer bei Cilli	48	c. 230	+ 7	5	+ 15	4	A. Kukovic
Tulfes (bei Hall)	46	861	— 5	2	—	—	bei Fritsch
Undervelier, Forstkreis Pruntrut	44	600	— 6	10	—	—	Berner Beob.
Ujbanya, w. von Schemnitz	40	585	— 4	7	—	—	bei Staub 1882
Utrecht	13	—	— 7	—	— 11	—	Staring (allg. Statist. von Nederl. 1, 1870, S. 336
Utrecht	13	—	+ 6	6	— 10	8	Nederl. m. Jaarb.
Utrecht	13	—	— 6,5	11	— 14	9	van den Brink,
	—	—	—	—	— 10	3	Belgische Beob.
Varssefeld	24	—	+ 2	9	— 15	9	Nederl. m. Jaarb.
Venedig	55	0	—	—	+ 15	12	Belgische Beob.
Vicenza	55	30	+ 10	4	—	—	G. Miazzon

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage + vor — nach Giefsen	e. B. Jahre	e. F. Tage + vor — nach Giefsen	e. F. Jahre	Beobachter
Viersen, s.-w. von Crefeld	24	—	+ 2	1	0	1	B. Farnrick
Villa Carlotta	54	234	+ 20	2	—	—	bei Fritsch
Villard sur Olonne, n.-ö von Bex, Wallis	44	1300	— 47	1	—	—	Schätzung nach W. v. Reichenau
Vilvorde	23	—	+ 4	4	—	—	Belgische Beob.
Vinderhaute bei Gent	22	—	+ 1	9	— 15	9	Belgische Beob.
St. Vittore (Graubünden), w. bei Roveredo	45	268	+ 11	2	—	—	Graubünd. Jahresber.
Vlissingen	22	0	— 4	1	+ 9	1	M. Buysman
Völk s. Felka	—	—	—	—	—	—	—
Vucht (bei Herzogenbusch)	23	—	—	—	— 5	7	Belgische Beob.
Walkringen, Forstkreis Emmenthal	44	940	— 19	12	—	—	Berner Beob.
Waremme	23	—	+ 1	1	—	—	Belgische Beob.
Warschau	21	131	— 12	11	—	—	bei Fritsch; H. Cybulski
Weferlingen, n.-w. v. Magdeburg	16	—	— 5	1	— 7	1	Max Wahnschaffe
Wehningen, Amt Neuhaus (Hannover)	16	—	— 6	1	—	—	Mecklenb. Beob.
Weichsel (welches?)	41?	—	— 20	2	—	—	G. Kupferschmid
Weifsbriach	47	797	— 13	7	— 19	2	bei Fritsch
Wermelskirchen (bei Lennep)	24	292	— 2	1	—	—	Jul. Schumacher
Wernigerode am Harz	26	246	— 17	1	—	—	Irmischia
Widminnen bei Arys	21	146	— 20	12	—	—	Vogt
Wien	—	—	+ 4	3	—	—	Belgische Beob.
	39	202	+ 2	18	+ 9	12	bei Fritsch
	—	—	—	—	+ 7	—	bei Linsser
	—	—	+ 8	1	+ 9	1	R. v. Wettstein
Wiesbaden	24	115	± 0	1	—	—	Anonymus
Wilhelmshaven	14	0	— 12	5	—	—	P. Andries
Wilten	46	586	— 6	9	— 17	8	bei Fritsch
Wimmis, Forstkreis Thun	44	750	— 8	9	—	—	Berner Beob.
Winterberg	37	646	— 16	4	—	—	Böhmische Beob.
Wismar	16	—	— 10	8	—	—	Mecklenb. Beob.
Wölschendorf bei Rehna	16	—	— 12	8	— 15	6	Mecklenb. Beob.
Worbis, o.-sö. von Göttingen	26	—	— 12	1	— 13	1	O. Nattermüller
Wüstensachsen, o.-sö. von Fulda	25	577	— 20	2	—	—	Hahn
Wunsiedel, Fichtelgebirg	26	500	— 20	1	— 21	1	Kellermann
Wyleroltigen, Forstkreis Mittelland	44	525	+ 5	7	—	—	Berner Beob.

Station	Trapez	absolute Höhe in Metern	e. B. Tage (+ vor, — nach Giefsen)	e. B. Jahre	e. F. Tage (+ vor, — nach Giefsen)	e. F. Jahre	Beobachter
Wynigen, Forstkreis Emmenthal	44	600	— 7	8	—	—	Berner Beob.
Zaandam	13	0	— 5	9	— 12	11	Nederl. m. Jaarb.
Zauchtel, s.-w. von Teschen	39	—	— 12	7	— 10	6	A. Thal
Zbirow	37	—	— 12	3	—	—	Böhmische Beob.
Zickhusen, n. von Schwerin	16	—	— 12	1	— 11	1	Mecklenb. Beob.
Zofingen, Cant. Aargau	44	ca. 400	— 9	1	— 7	1	E. Vinassa
Zürich s. Hottingen	—	—	—	—	—	—	—

Aus den vorstehenden Angaben ist sofort ersichtlich, dafs, wie bekannt, das Aufblühen und die Fruchtreife der Gewächse in dem innigsten Connex mit der Wärmezufuhr stehen; es drückt sich diefs in dem Unterschied zwischen südwestlichen und nordöstlichen Gegenden aus, ebenso bei Süd und Nord. (Bei nördlichen Lagen kommt die im Hochsommer gröfsere Tageslänge compensatorisch zur Geltung, die grofsen Zeitunterschiede bezüglich der Aprilblüthen werden um Vieles kleiner bei den Juniblüthen, doch kann darauf hier nicht weiter eingegangen werden.) Ebenso bezüglich Niederung und hoher Lagen.

Die zum Aufblühen verbrauchte Wärme direct zu messen, ist zur Zeit noch nicht möglich. Aber es giebt eine Methode der Messung auf einem indirecten Wege, welche, wenn auch zunächst — schon in Betracht der ungleichen Empfindlichkeit der an verschiedenen Orten angewandten Thermometer von verschiedener Construction — nur von mehr localem Werthe, wenigstens eine vorläufige und annähernde Uebersicht der hier obwaltenden thermischen Verhältnisse in anschaulicher Form bietet und ein Gesetz *) andeutet **). Sie besteht in

*) Ein Naturgesetz besteht in der ermittelten Aufeinanderfolge von Erscheinungen. Darwin, Variiren. I, 8.

**) Mit den üblichen Temperatur- und Niederschlags-Beobachtungen ist bezüglich dieser Frage wenig anzufangen. — Die Giefser meteorolog.

der Summirung der täglichen höchsten positiven Thermometerstände eines frei (also eventuell, wie die Pflanzen, dem Sonnenschein ausgesetzt) aufgestellten, nicht geschwärzten Quecksilberthermometers, und zwar beginnt diese Summirung mit dem Abschluſs der Winterreife, mit dem ersten Beginn der Vegetationsbewegungen, was für Gieſsen durchschnittlich etwa auf den ersten Januar*) treffen mag (im Norden und auf Höhenlagen später); — bis zum Tage der ersten Blüthe.

So ergeben sich Temperatursummen der Insolationsmaxima, welche, trotz der Schwankung des betreffenden Datums von Jahr zu Jahr, sehr nahe übereinstimmen und fast constant sind, d. h. auf 100 berechnet nur um wenige Procente abweichen. Wählen wir als Beispiel *Lilium candidum*. *a* Jahr. — *b* Datum der ersten Blüthe in Gieſsen. — *c* Summe der Insolationsmaxima (über null Grad) ab 1. Januar bis zu diesem Tage. — Das Mittel aller Summen (2819°) sub c gleich 100 gesetzt, so ergiebt sich *d* für jedes Einzeljahr . . . Grad. — Hiernach beträgt die procentische Abweichung auf- oder abwärts . . . Grad : *e*.

a	b	c	d	e
1866	29. VI	2796	99	— 1
1867	3. VII	2806	99	— 1
1868	18. VI	2631	93	— 7
1869	30. VI	2609	93	— 7
1880	29. VI	2872	102	+ 2
1881	30. VI	2855	101	+ 1
1882	26. VI	3165	112	+ 12
Mittel	28. VI	2819	—	± 4,4.

Demnach beträgt die gröfste Schwankung sub c 19 (— 7 bis + 12) Procent; und das Mittel aller Schwankungen auf- und abwärts 4,4 Proc.

Summiren wir für Lilium candidum in denselben Jahren

Beobachtungen sind abgedruckt in den Berichten der oberhess. Ges. für Nat.- und Heilk.; vgl. u. A. das Résumé im 20. Berichte, 1881, S. 64.

*) Für nordische Gegenden und für das Hochgebirge wird selbstverständlich ein anderer Anfangspunkt zu wählen sein, etwa das *erste Schwellen der Knospen*. (Vgl. Hann's Zeitsch. für Meteorologie 1882, S. 126. — Bot. Centr. Blatt 1882, S. 362 und XI, S. 19.

die *täglichen positiven Mitteltemperaturen im Schatten*, berechnet aus dem Maximum und Minimum, so erhalten wir folgende Uebersicht :

a	b	c	d	e
1866	29. VI	1194	107	+ 7
1867	3. VII	1189	106	+ 6
1868	18. VI	1072	96	— 4
1869	30. VI	1126	101	+ 1
1880	29. VI	1125	101	+ 1
1881	30. VI	1028	92	— 8
1882	26. VI	1105	99	— 1
Mittel	28. VI	1118		± 4,0.

Hiernach beträgt die gröfste Schwankung (— 8 bis + 7) 15 Procent, und das Mittel aller Schwankungen auf- und abwärts 4,0 Proc.

Es ergiebt sich demnach, dafs auch nach diesem (von C. Fritsch empfohlenen) Verfahren sich eine *sehr gute* Uebereinstimmung zeigt, und für niedere Gegenden, wie Gieſsen, scheint dieſs Verfahren jedenfalls anwendbar. Anders für hoch gelegene Gegenden, wo die Schattentemperatur *weit tiefer* unter der Sonnentemperatur steht, als in der Niederung *). In Hochlagen erhält man daher bei Summirung der Schattentemperaturen *so geringe* Summen, dafs dieselben um 1/3 bis zur Hälfte hinter den Summen der Niederung zurückbleiben **). Es ist daher alle Aussicht vorhanden, dafs man mit der Sonnentemperatur hier bessere Resultate erhalten wird, da diese Methode den natürlichen Verhältnissen der Pflanzen näher kommt.

Da sich demnach bei der Berechnung des *variabelen* Datums der *einzelnen* Jahre Insolationssummen ergeben, welche nahezu constant sind, d. h. verglichen mit dem Mittel sehr wenig abweichen (soweit hier überhaupt in Betracht des etwas unsicheren Anfangstages der Berechnung und bis zu

*) In der Niederung steht die Schattentemperatur im Mittel nur etwa 5° unter der Sonnentemperatur, im Hochgebirge dagegen 16°. (Siehe Hann's Zeitschr. f. Meteorologie 1882, S. 124.)

**) Siehe A. de Candolle, géogr. botanique I, 385. — H. Christ und Haberland, Botan. Zeitung 1865, Beil. S. 42 in Nota.

einem gewissen Grade auch des Schlufstages, endlich des störenden Einflusses etwaiger Trocknifs, in welchem Falle für die Pflanzen unverwerthbare Temperatursummen auflaufen, Congruenz erwartet werden kann); so ist selbstverständlich, dafs auch für das vieljährige *mittlere* Datum eine nahezu constante wirksame Temperatursumme herauskommen mufs, gemessen am besonnten Thermometer. Es wird sich diefs namentlich bei Blüthen des Hochsommers nachweisen lassen, wie oben bei Lilium candidum, auf welche die mannigfaltigen Temperaturschwankungen und Frostrückfälle der ersten Monate wenig Einflufs äufsern; und wenn dieses doch Statt findet, so werden diese Störungen in Betracht der späten Aufblühzeit genügend wieder ausgeglichen. (Aus den Schattentemperaturen läfst sich selbstverständlich ebenfalls, wie am Ende aus allen möglichen Dingen, ein Mittel berechnen, es besitzt dieses aber nach Obigem keine innere Berechtigung, keine physiologische Bedeutung und stimmt nur bedingungsweise.)

Diefs heifst also : vom 1. Januar bis zu einem gewissen Sommertage, z. B. dem 28. Juni, hat sich eine durch das *besonnte* Thermometer *mefsbare*, dem constanten Steigen der Sonne entsprechende *Summe* von Temperaturen aufgehäuft, welche im *Mittel* der Jahre gleichfalls constant ist, also auch ein diesem Datum angehöriges Mittel liefert. Wenn nun an diesem Tage im *mittleren* Durchschnitt eine gewisse Pflanze aufblüht, so gehört ihr eine *mittlere* Insolationssumme an, welche *zugleich die dieses Tages* ist. Man kann diefs die *thermische Constante* der betreffenden Pflanze bezüglich ihres Aufblühens nennen. Selbstverständlich ist sie verschieden für verschiedene Pflanzen, sie ist also für die einzelne charakteristisch und ein annähernder Ausdruck einer Seite ihres physiologischen Wärmebedürfnisses. Es bedarf kaum der Erwähnung, dafs eben die *constante* Temperatursumme das Wesentliche, die mefsbare causa movens der betreffenden Phase ist, während das Datum von Jahr zu Jahr auf- und *abschwankt* und nur von äufserlichem, formalem Werthe ist; die Sache wäre genau dieselbe, wenn es auch gar keinen Kalender gäbe.

Berechnung der *Insolationssumme für den 28. Juni ohne Rücksicht auf eine Pflanze.*

a Jahr. — *b* Temperatursumme. — Diese im Mittel (2875) gleich 100 gesetzt, ergiebt für die Einzeljahre die sub *c* verzeichnete Ziffer. — Hiernach beträgt *d* die Abweichung der Einzeljahre . . . ⁰ auf- und abwärts von Hundert.

a	b	c	d
1866	2759	96	— 4
1867	2658	93	— 7
1868	2938	102	+ 2
1869	2921	102	+ 2
1880	2843	99	— 1
1881	2804	98	— 2
1882	3205	112	+ 12
Mittel	2875		± 4,3.

Die gröfste Schwankung sub *e* ist 19 Proc., von — 7 bis + 12⁰; und das Mittel aller Schwankungen auf- und abwärts beträgt, fast genau wie oben, 4,3 Grad. Dafs die Summenmittel 2819 und 2875 nicht noch genauer zusammen stimmen, liegt nur in der noch verhältnifsmäfsig kurzen Jahresreihe.

Wenn diese Thatsachen und Erwägungen richtig sind, so werden wir über kurz oder lang in dem Aufblühen der verschiedenen Pflanzen einen *Wärmesummen-Messer* für den Sonnenschein besitzen, der durch kein bis jetzt bekanntes Instrument ersetzt werden kann.

Im Besitze dieses Schlüssels werden für uns alsdann die phänologischen Daten der verschiedenen Orte eine ganz neue Bedeutung gewinnen. Unter der Voraussetzung nämlich, dafs z. B. die Summe der erforderlichen Temperaturgrade für das Aufblühen von Syringa vulgaris oder Lilium candidum u. s. w. ermittelt ist, werden wir in jedem beliebigen Einzeljahre und für jeden beliebigen Ort (wenigstens innerhalb derselben klimatischen Provinz), wo wir die erste Blüthe dieser Pflanzen sich öffnen sehen, ohne Weiteres und ohne alle Localkenntnifs sofort beurtheilen können, welche Wärmesumme an nützlichen Temperaturen daselbst bis zu diesem Tage aufgelaufen ist.

Phänologische Tafel.

Alphabetische Zusammenstellung einer gröfseren Anzahl phänologischer Beobachtungen an verschiedenen Pflanzen in Giefsen.

Berechnet im Herbste 1882.

Nachdem nunmehr in Europa über tausend phänologische Stationen in Thätigkeit sind (und in Nordamerika dürften deren nicht viel weniger sein), so wird es überflüssig sein, über deren Werth hier etwas zu sagen. Für Klimatologie ist derselbe allgemein anerkannt, doch fehlt es durch gewisse ausgedehnte Landstrecken — auch in Norddeutschland — noch ganz an Beobachtern. Für Botanik beginnt deren Bedeutung gleichfalls langsam durchzudringen, obgleich dergleichen Beobachtungen der augenblicklich herrschenden Strömung allerdings fern liegen. Ihre wichtigste Bedeutung hat die Phänologie hier auf dem Gebiete der Pflanzengeographie, wie u. A. Krasan noch kürzlich zeigte. Doch auch die Biologie der Pflanzen an sich wird aus dieser Quelle einst werthvolle Bereicherung gewinnen. Wenn es für die vollständige Kenntnifs einer Pflanze werthvoll ist, nicht nur deren morphologischen Aufbau, sondern auch deren gewöhnliche Lebensdauer zu wissen, so ist es selbstverständlich eine wesentliche Vervollständigung unseres Wissens, auch deren Lebensphasen in ihrer Abhängigkeit vom localen Klima der einzelnen Länder zu kennen, wodurch nicht nur das Gesammtbild jeder einzelnen vervollständigt wird, sondern auch wichtige Daten für deren Unterscheidung und selbst für die Cultur sich ergeben. So bezüglich der Art-Unterscheidung für Aster alpinus gegen Amellus, Dianthus alpinus gegen deltoides und viele andere. Auch ist es schon lange üblich, die ungefähre Blüthezeit (selten auch die Zeit der Fruchtreife) in den Floren bei den einzelnen Arten anzugeben, die gleichfalls überwiegend localen oder höchstens provinziellen Werth hat. In noch weit höherem Grade gewährt die Kenntnifs der Zeit der ersten Blüthe und der ersten Fruchtreife ein gutes Bild der Vegetationsgeschwindigkeit und zugleich des Wärmebedürfnisses, sowie des Einflusses von Nord und Süd,

West und Ost, von Niederung und Hochgebirge auf Beides (also der Accommodationsfähigkeit).

Es ist der Zweck der nachfolgenden Aufzeichnungen, für diese Studien allmählich eine festere Basis zu gewinnen. Und es wurde deshalb eine so grofse Zahl von Pflanzen in den Kreis der Beobachtung gezogen, um dieser Basis eine möglichst grofse Breite zu verschaffen, so dafs sie mit mehr oder weniger Sicherheit (je nach der Zahl der Beobachtungsjahre) für die *ganze nördliche Hemisphäre* und alle *Gebirgsetagen* benutzt werden kann. Denn irgend eine oder die andere der aufgeführten Species dürfte wohl in jedem Theile derselben wild anzutreffen oder leicht für die Anpflanzung im Garten zu beschaffen sein Behufs leichterer und sicherer Beobachtung, — ein Schritt, der nun allgemeiner wird gethan werden müssen. Ist ja doch auch keine meteorologische Station denkbar ohne die Beschaffung der geeigneten Instrumente; und diese sind für uns die Pflanzen. Allerdings umfassen manche unter diesen Beobachtungen nur eine kurze Jahresreihe*), können also nicht als wahre, sondern nur als provisorische Mittel gelten; allein dieser Fehler läfst sich allmählich verbessern. Wir gewinnen damit, wenn diese Beobachtungen kartographisch eingetragen sein werden, ein Bild der Wärmesummirung, zunächst des Einzuges des Frühlings — eines der wundervollsten und herrlichsten Naturphänomene — über einen grofsen Theil unserer Erde, wie es durch keine andere Darstellungsmethode, insbesondere nicht durch Isothermen, ebenso übersichtlich und unmittelbar verständlich hergestellt werden kann.

Was die *Auswahl* betrifft, so waren folgende *Gesichtspunkte*, abgesehen von der möglichst weiten geographischen

---

*) Mittel aus weniger als 5 Jahren sind übrigens, weil allzu unzuverlässig, nicht aufgenommen. Ein- bis vierjährige Beobachtungen kann man nur mit Beobachtungen anderer Orte aus *denselben* Jahrgängen vergleichen. Auch dürfen in diesem Falle die zu vergleichenden Orte nicht allzu weit entfernt sein.

Verbreitung und den bereits oben angedeuteten biologischen *) oder systematisch-diagnostischen, maſsgebend :

1) *Häufiges* Vorkommen (wild oder in Gärten). 2) Leichte und sichere Beobachtung. 3) Vertretung der ganzen wärmeren Jahreszeit, daher aus allen Monaten, von Galanthus im ersten Frühling bis zu Plumbago europaea im späten Herbste. 4) Sichere Identificirung, daher möglichst wenig Rubus, Rosa, Philadelphus, Pflaumen. 5) Möglichst viele sonst geeignete *Holz*pflanzen, da dieselben — weil tiefer wurzelnd — weit normaler, von zufälliger Trocknifs unabhängiger vegetiren, als Kräuter. Aus ähnlichem Grunde sind 6) die Perennes den Annuae vorzuziehen, welche letztere schon deshalb auf die gemeinsten wilden und ganz allgemein cultivirten zu beschränken sind, weil das ganz zufällige Wetter im Momente der Aussaat (ob trocken oder naſs, warm oder kalt) auf viele Tage den Ausschlag giebt, also grobe Fehler für den Beobachter bedingt. 7) Topfpflanzen und solche, die im Winter frostfrei im Hause aufbewahrt werden, sind ausgeschlossen; bez. Dahlia variabilis habe ich mit Rücksicht auf ihre auſserordentliche Verbreitung eine Ausnahme gemacht.

Zu bemerken ist, daſs die Species im Allgemeinen im Sinne und nach der Bezeichnungsweise von Steudel's Nomenclator, die deutschen nach Koch's Synopsis verstanden

---

*) Mit Rücksicht auf diese ist bei einigen Pflanzen auch die Zeit der *Belaubung* und der allgemeinen *Blattverfärbung* aufgenommen, vgl. Aescul. Hipp., Betula alba, Fagus sylvatica, Quercus pedunculata. Es ist unter Blattverfärbung der Zeitpunkt verstanden, an welchem über die Hälfte der Blätter verfärbt sind, und zwar aller Bäume der betreffenden Art *zusammen* genommen, nicht jedes einzelnen Baumes, deren es mitunter einzelne oder selbst Gruppen von sehr verspäteten oder verfrühten giebt. Eine Uebersicht dieser und anderer Phasen für eine allerdings kürzere Jahresreihe habe ich bezüglich 246 Species bereits früher publicirt, siehe XV. Bericht der oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde, Giefsen 1876. Dort ist auch die Zuverlässigkeit der *Mittel* nach der Zahl der Jahrgänge erörtert. — Ebenso ist in zahlreichen Fällen das Verhalten verschiedenfarbiger Varietäten derselben Species von Interesse und deshalb berücksichtigt; ferner gefüllte verglichen mit einfachen Blumen.

sind, wo auch die Autoren für dieselben nachgesehen werden können, welche hier als unnöthiger Ballast zu betrachten wären.

Im Folgenden sind die berechneten mittleren Daten für die erste Blüthe und die erste Fruchtreife von wild wachsenden oder Freiland-Pflanzen in Gießen mitgetheilt.

Unter *erster Blüthe* ist die vollständige Ausbreitung der ersten Blume (an mehreren Exemplaren) verstanden*), in zweifelhaften Fällen der Austritt des Blüthenstaubes aus den Staubkölbchen (Larix, Corylus, Helleborus foetidus, Gramineen, Carex, Taraxacum u. s. w.). Man beachte dabei den ersten Besuch der Bienen, die uns in manchen Fällen auf die richtige Spur führen.

Erste Fruchtreife heißt: erste einzelne Frucht (normal, ohne Insectenstich und dgl.), definitiv und vollständig an mehreren Exemplaren verfärbt (Beeren, z. B. Atropa Belladonna schwarz, Lonicera tatarica roth oder ockergelb); oder braun und vertrocknet, sich leicht ablösend (Nüsse, wie Eichel, Weizen, Ranunculus, Umbelliferen); oder vertrocknend, mit reifen Saamen (Hülsenfrüchte); oder aufplatzend (trocken: Kapseln von Primula; noch grün: Aesculus).

Da es bekanntlich nicht nur bei Apfel-, Birn- und anderen Culturbäumen *Früh-* und *Spätsorten* giebt, sondern ebenso bei wilden Pflanzen (Sambucus, Prunus spinosa) früh- und spätblühende Exemplare vorkommen, so habe ich daran gedacht, ob man nicht durch Verbreitung und Versendung einer Art Normalexemplare hier allmählich abhelfen könnte. Ich habe demgemäß von einem solchen *Individuum* von Sambucus nigra u. s. w., welches nach meiner Beobachtung eine *mittlere* Aufblühzeit besaß, Ableger durch *Steckreiser* gemacht, diese

---

*) Bezüglich des Standortes und der Exposition ist zu beachten, daß es sich bei allen diesen Beobachtungen nicht um *exceptionelle* Erscheinungen handelt, sondern um *durchschnittliche*, für eine bestimmte Gegend im Allgemeinen gültige. Man halte sich also nicht an ausnahmsweise frühzeitig blühende oder fruchtende Exemplare, sondern an solche, welche einen Durchschnittscharakter zeigen.

an verschiedene Stellen desselben Gartens, wo die Mutterstämme standen, verpflanzt, und durch mehrere Jahre ihre Aufblühzeit mit jener der Mutterstämme verglichen.

Allein das Resultat entsprach nicht den Erwartungen; sie blüheten sämmtlich sehr ungleich, ohne bestimmte Regel, später als der Mutterstock, und zwar in den verschiedenen Jahren um 10 bis 21 Tage.

Sehr *bedeutend* ist allerdings der Einfluſs der *Individualität*, namentlich im Falle von Combination mit einem günstigen Standorte, wie Folgendes zeigt : Zwei Stöcke *A* und *Z* von Ribes rubrum. (Z stammte von Frankfurt und wurzelte in einem starken Cubus*) des zugleich mit herbeigeschafften Frankfurter Sandbodens, in welchem auch die Mutterpflanze stand.) Von 1875 bis 1880 blühete A, an einer von Z weit entfernten Stelle des botan. Gartens stehend, *später* als Z, oder gleichzeitig. Im October 1880 *neben* Z verpflanzt, blühete sie von nun an (1881, 1882) *früher* als Z. Ich schlieſse daraus, daſs A seiner individuellen Natur nach ein Frühblüher war, vor der Verpflanzung aber durch einen weniger günstigen Standort (auf zähem Lettenboden bei sonst günstiger Besonnung) gegen Z zurückgehalten worden war. Der Boden neben Z ist leichter, die Wärmeverhältnisse sind günstiger, als am früheren Standorte. A hat also das Frankfurter Exemplar noch überholt, trotz dessen wärmerem (sandigen) Boden. — Es sei hier bemerkt, daſs der Ableger Z in Gieſsen verglichen mit der Mutterpflanze in Frankfurt (über welche ich Aufzeichnungen von Dr. J. Ziegler besitze) in jedem Jahre, von 1879 bis 1882, um mehrere Tage später blühete als in Frankfurt, ganz entsprechend dem Unterschied nach Norden, nämlich 10, 6, 9, 9 Tage, im Mittel 8, welches Mittel überhaupt der mittleren phänolog. Aprilabweichung beider Städte, 7 Tage, ziemlich genau entspricht.

Man wird also auch weiterhin darauf angewiesen bleiben, sich vorzugsweise auf allgemein verbreitete Pflanzen zu be-

*) 40 cm in's Gevierte. Gewicht 77 Kilogr.

schränken und bei fleifsiger Umschau diejenigen Exemplare sich zu bemerken und zu beobachten, welche *individuell* thatsächlich etwa die *mittlere Aufblühzeit* zeigen; sowie der Meteorologe für die Aufstellung seiner Instrumente eine Stelle wählen soll (was leider oft nicht möglich ist), welche den mittleren meteorologischen Charakter eines Ortes am besten repräsentirt. Handelt es sich doch nicht darum, *extreme* Fälle zu verzeichnen, sondern solche, welche, einen mittleren Typus an sich tragend, den *Durchschnitts* Charakter einer Gegend in Wirklichkeit repräsentiren. Im Laufe der Jahre corrigiren sich so die kleinen Fehler von selbst.

Exemplare an Spalieren, Wänden, auf Mauern und Felsen sind daher auszuschliefsen.

Ein Einflufs des *Alters* auf die frühere oder spätere Aufblühzeit findet nicht Statt. Ich habe an einem aus Steckling gezogenen 8jährigen Exemplare von Salix daphnoïdes in den folgenden 20 Jahren, unterdessen daraus ein 30 Fufs hoher, schlanker Baum geworden war, seine Blüthezeit nicht merkbar in einem oder dem anderen Sinne geändert gefunden. Das mittlere Datum von je 4 Jahren schwankte in folgender Weise auf- und abwärts : April 6, 5, März 31, April 8, März 31. Ebenso bei Sambucus nigra nach 26jähriger Beobachtung. Zu demselben Resultate kam A. de Candolle bez. Aesculus Hippocastanum in einer langen Jahresreihe. (Archiv. Biblth. de Genève. — Juni 1876.)

Dagegen hat, wie ich in 2 Fällen beobachtet zu haben glaube, *Krankheit,* allmähliches Absterben und Abdorren eines Baumes beschleunigenden Einflufs auf die Aufblühzeit geäufsert.

Phänologische Tafel von Giefsen.

Abkürzungen. b erste Blüthe. f erste Fruchtreife.

Die Zahl der Beobachtungsjahre ist in Klammern beigefügt.

Abies excelsa b 5. V (5). — Acer platanoïdes b 12. IV (20). — Acer Pseudoplatanus b 1. V (9). — Aconitum Lycoctonum b 26. V (8). — Acon. Napellus b 25. VII (5). — Actaea spicata b 11. V (26). f 10. VII (13). — Adenostyles albifrons b 25. VI (7). — Adonis aestivalis b 26. V

(25). — Adon. autumnalis b 7. VII (8). — Adon. vernalis b 14. IV (12). — Adoxa moschatellina b 11. IV (5). — Aecidium Berberidis, erste Peridie offen 17. VI (7). — Aesculus flava b 9. V. (5). — Aescul. Hippocastanum b 7. V (28), erste Blattoberfläche sichtbar, also Blattentfaltung 9. IV (18). f 18. IX (28), allgemeine Laubverfärbung 10. X (23). — Aescul. macrostachya b 22. VII (20). — Agaricus campester, erster 21. VI (25). — Agar. disseminatus erster 20. VI (8). — Agar. fusipes erster 27. VII (7). — Agar. muscarius erster 3. IX (8); absolut frühester 29. VI 1856; spätester 4. X 1879. — Agar. Oreades, erster 18. VI (13). — Agar. praecox, erster 2. VI (12). — Agar. procerus, erster 2. VIII (5). — Allium acutangulum b 20. VII (15). — Allium ursinum b 12. V (26). — Alnus glutinosa mas b 15. III (11). — Alnus viridis mas b 26. IV (8). — Ampelopsis hederacea b 9. VII (12). — Amygdalus communis b 17. IV (20). — Amygdalus nana b 19. IV (24). — Anagallis arvensis phoenicea b 1. VI (12). — Anag. arv. v. rosea s. carnea b 11. VI (5). — Anagallis coerulea b 5. VI (9). — Anemone nemorosa b 24. III (23). — Anemone Pulsatilla b 27. III (18). — Anemone ranunculoides b 7. IV (10). — Anemone sylvestris b 4. V (9). — Anthericum Liliago b 2. VI (7). — Anthericum ramosum b 11. VI (5). — Anthyllis Vulneraria b 27. V (7). — Antirrhinum majus b 11. VI (5). — Aquilegia canadensis b 10. V (7). — Aquilegia vulgaris b 14. V (17). — Arabis albida b 29. III (23). — Arnica montana b 4. VI (21). — Arum maculatum, Spatha klafft 11. V (11). — Asarum europaeum b 8. IV (5). — Asperula cynanchica b 22. VI (10). — Asperula odorata b 6. V (5). — Asphodelus albus b 14. V (6). — Aster alpinus b 1. VI (23). — Aster Amellus b 11. VII (22). — Aster chinensis b 29. VII (25). — Aster novae Angliae b 30. VII (10). — Atropa Belladonna b 28. V (23); — f 1. VIII (16). In 6 identischen Jahren b var. flava 12. VI; var. nigra 3. VI; — f gelb 4. VIII (5). — Aubrietia deltoidea b 1. IV (16). — Avena sativa b 29. VI (20); — Anfang der Ernte 11. VIII (21). — Bellis perennis b 26. II (18). — Berberis vulgaris b 8. V (27); — f 12. VIII (17). — Betula alba mas b 17. IV (14); — allgemeine Laubverfärbung 12. X (9). — Boletus edulis erster 6. VII (6). — Brassica Napus hyb. b 24. IV (15). — Brassica oleracea b 4. V (6). — Brassica Rapa hyberna b 16. IV (23). — Bulbocodium vernum b 10. III (10). — Bupleurum falcatum b 1. VII (27); — f 27. VIII (12). — Bupleurum longifolium b 3. VI (8). — Calluna vulgaris b 26. VII (13). — Caltha palustris b 11. IV (11). — Campanula pusilla b 17. VI (5). — Campan. Rapunculus b 25. VI (5). — Campan. rotundifolia b 20. V (5). — Cantharellus cibarius erster 26. VII (6). — Capsella bursa pastoris b 6. IV (7). — Caragana arborescens b 4. V (5). — Cardamine pratensis b 18. IV (23). — Carex pilosa b 14. IV (6). — Carpinus Betulus b 17. IV (6). — Castanea vulgaris mas b 9. VII (23). — Catalpa syringaefolia 24. VII (24). — Centaurea Cyanus b 29. V (20). — Centaurea montana b 11. V (9). — Cephalanthera rubra b 16. VI (11). — Cerastium arvense b 22. IV (6). — Cercis Siliquastrum b 15. V (9). — Chaerophyllum hirsutum b 15. V (8). — Cheiranthus Cheiri b 23. IV (7). — Chrysanthemum corymbosum b 14. VI (14). — Chrysosplenium alternifolium b 16. IV (7). —

Cineraria spatulaefolia b 11. V (8). — Cochlearia officinalis b 1. IV (5). — Colchicum autumnale b 12. VIII (32); — f 23. VI (13). — Convallaria majalis b 6. V (27). — Convolvulus arvensis b 5. VI (8). — Cornus mas b 17. III (28); — f 29. VIII (14). — Cornus sanguinea b 5. VI (8). — Coronilla varia b 15. VI (18); — f 13. VIII (6). — Corydalis cava b 29. III (21). — Coryd. fabacea b 3. IV (13). — Coryd. lutea b 24. V (7). — Coryd. solida b 25. III (18). — Corylus Avellana mas b 11. II (34); — f 12. IX (5). — Crataegus Oxyacantha b 9. V (26). — Crocus luteus b 9. III (20). — Crocus sativus b 16. X (12). — Crocus vernus b weifs 13. III (8); violett 16. III (6); — beide ununterschieden 14. III (22). — Cydonia japonica b 13. IV (14). — Cydonia vulgaris b 16. V (15). — Cypripedium Calceolus b 17 V (16). — Cystopus candidus erster 8. V (16). — Cytisus Laburnum b 14 V (20). — Cytisus sagittalis b 11. VI (14). — Czackia Liliastrum b 27. V (5). — Dahlia variabilis b 7. VII (25). — Daphne Mezereum b 18. II (27); — f 18. VI (16). — Dentaria bulbifera b 5. V (8). — Dentaria digitata b 14. IV (8). — Dianthus alpinus b 26. V (9). — Dianth. Carthusianorum b 6. VI (21); — f 9. VIII (15). — Dianth. deltoides b 14. VI (13). — Dianth. plumarius b 29. V (15). — Dianth. superbus b 10. VII (8). — Dictamnus Fraxinella b 29. V (10). — Dielytra spectabilis b 1. V (19). — Digitalis grandiflora Lmk. b 8. VI (5). — Digit. purpurea b 11. VI (25), — weifs 14. VI (5); — roth in denselben Jahren 14. VI (5); — mit pelorischer Terminalblüthe ebenso 16. VI (5); — f 28. VII (5). — Doronicum caucasicum b 14. IV (12). — Doron. Pardalianches b 17. V (19). — Draba Gmelini b 19. IV (7). — Draba repens b 10. IV (6). — Draba verna b 22. III (20). — Endymion nutans b 5. V (5). — Epimedium alpinum b 24. IV (5). — Epimed. colchicum b 26. IV (5). — Epipactis palustris b 1. VII (24). — Equisetum arvense Aehren geöffnet 17. IV (20). — Eranthis hyemalis b 14. II (24). — Erica carnea (herbacea) b 13. III (8). — Erica Tetralix b 22. VII (6). — Erucastrum Pollichii b 17. VI (20); — f 7. VIII (12). — Eryngium campestre b 27. VII (17). — Eschscholtzia californica gelb b 11 VI (12); weifs 16. VI (11). — Euphorbia Cyparissias b (Antheren frei) 5. V (16). — Evonymus europaea b 20. V (12). — Fagus sylvatica Wald grün 4. V (34); — allgemeine Laubverfärbung 16. X (26); — b 2. V (7). — Falcaria Rivini b 19. VII (22). — Forsythia viridissima b 11. IV (6). — Fragaria vesca b 26. IV (12); — f 10. VI (23). — Fraxinus excelsior b 21. IV (16); — f 14. IX (8). — Fritillaria imperialis b 14. IV (22); — f 14. VII (5). — Fritill. pallidiflora b 24. IV (5). — Fritill. racemosa b 13. IV (6). — Gagea lutea b 26. III (18.) — Gagea stenopetala b 1. IV (14). — Galanthus nivalis b 22. II (28). — Galeobdolon luteum b 26. IV (7). — Genista pilosa b 21. V (5). — Gentiana acaulis b 4. V (8). — Gentiana asclepiadea b 5 VIII (8). — Gentiana lutea b 13. VI (12). — Gentiana verna b 2. IV (12). — Geranium macrorhizon b 21. V (26). — Geran. phaeum b 13. V (6). — Geran. sylvaticum b 19. V (20). — Geum montanum b 4. V (5). — Glaucium luteum b 7. VI (8). — Glechoma hederaceum b 15. IV (5). — Gratiola officinalis b 15. VI (5). — Gymnosporangium Juniperi Sabinae erstes 27. IV (8). — Hacquetia Epipactis

b 2. IV (9). — Hedera Helix b 16. IX (7). — Helianthemum polifolium b weifs 17. V (12); roth 20. V (10). — Helianthus annuus b 25 VII (27). — Helichrysum arenarium b 21. VII (8). — Helleborus foetidus b 4. III (10). — Helleb. niger b 4 X. (18). — Helleb. viridis b 9. III (7). — Hepatica triloba 24. II (24). — Hesperis matronalis b 11. V (7). — Heumahd 27. VI (25). — Hibiscus syriacus b 15. VIII (7). — Hieracium alpinum b 31. V (5). — Hippocrepis comosa 20. V (5). — Hordeum distichon b 15. VI (14); — f 31. VII (6); — Ernte Anfang 9. VIII (16). — Hord. vulgare aestivum b 21. VI (19); — f 29. VII (8). — Hyacinthus orientalis b 3. IV (17). — Hyoscyamus niger b 19. VI (5). — Hypecoum procumbens b 28. V (13); — f 13. VII (7). — Iberis amara b 21. VI (7); — f 9. VIII (5). — Iberis sempervirens b 3. V (6). — Ilex Aquifolium b 20. V (12). — Inula Helenium b 14. VII (7). — Inula salicina b 31. VI (7). — Iris Pseudacorus b 28. V (14). — Iris pumila b 18. IV (20). — Iris sibirica b 11. V (6). — Juglans regia mas b 11. V (12); — f 10. IX (5). Gewöhnlich durch Maifröste zerstört. — Kerria japonica b 2. V (7). — Lactuca sativa b 1. VIII (14). — Lamium album b 23. IV (14). — Lamium maculatum b. 20. IV (8). — Larix europaea mas b 8. IV (15). — Lathyrus tuberosus b 24. VI (11). — Lavatera trimestris b 12. VII (13). — Leucojum aestivum b 19. IV (5). — Leucojum vernum b 18. II (29). — Ligustrum vulgare b 22. VI (9). — Lilium candidum b 30. VI (25). — Lilium Martagon b 13. VI (31). — Linosyris vulgaris b 12. VIII (10). — Linum usitatissimum b 29. VI (12). — Liriodendron tulipifera b 13. VI (18); keine keimfähigen Samen. — Lithospermum purpureo-coeruleum b 11. V (5). — Lonicera alpigena b 29. IV (28); — f 22. VII (24). — Lonicera tatarica b 2. V (10). — Lunaria rediviva b 29. IV (25). — Lychnis alpina b 18. V (12). — Lychnis diurna b 6 V (8). — Lychnis flos cuculi b 20. V (5). — Lychnis vespertina b 20. V (7). — Lycium barbarum b 29. V (7). — Lysimachia nemorum b 25. V (15). — Mahonia Aquifolium b 15. IV (11). — Majanthemum bifolium b 30. V (5). — Mandragora vernalis b 8. IV (6). — Medicago apiculata und denticulata b 19. VI (5); — f 5. VIII (5). — Medic. falcata b 9. VI (22). — Mentha rotundifolia b 21. VII (7). — Mercurialis perennis b 31. III (9). — Mertensia virginica b 27. IV (7). — Mirabilis Jalapa b 26. VII (19). — Muscari botryoides b 2. IV (17). — Myosotis sylvatica b 22. IV (6). — Narcissus poeticus b 4. V (29). — Narc. Pseudo-Narcissus b 4. IV (12). — Nigella damascena b 11. VI (14). — Nig. hispanica b 12. VII (10). — Nig. sativa b 14. VII (5). — Nuphar luteum b 31. V (22). — Nymphaea alba b 9. VI (24). — Onobrychis sativa b 2. VI (5). — Ophrys muscifera b 28. V (7). — Orchis fusca b 13. V (5). — Orchis latifolia b 5. V (5). — Orchis maculata b 25. V (8). — Orchis mascula b 4. V (6). — Orchis militaris b 18. V (8). — Orchis Morio b 30. IV (6). — Ornithogalum umbellatum b 19. V. (6). — Orobus niger b 5. VI (6). — Orobus tuberosus b 23. IV (5). — Orob. vernus b 15. IV (19). — Oxalis Acetosella b 13. IV (5). — Paeonia officinalis b simplex 16. V (19); — plena 29. V (10). — Paeon. peregrina b 8. V (15). — Paeon. tenuifolia b 6. V (5). — Papaver alpinum citrinum tenuilobum

b 21. V (9); — latilobum 12. V (20), plenum 13. VI (7). — Pap. Argemone b 19. V (8). — Pap. dubium b 3. VI (6). — Pap. orientale b 28. V (6). — Pap. Rhoeas b 6. VI (14). — Pap. somniferum b 3. VII (10). — Peronospora devastatrix erste 24. VII (22). Ist von mir ab 1856 bis 1882 nur in 6 Jahren nicht gesehen worden : 1858, 65, 68, 69, 76, 77. Frühestes Auftreten 27. VI; spätestes 16. IX. — Persica vulgaris b 7. IV (27); — f 4. IX (12). — Petasites albus b 7. III (5). — Petas. niveus b 15. II (18). — Phallus impudicus erster 17. VII (6). — Phaseolus multiflorus b 28. VI (8). — Phas. vulgaris b 4. VII (8). — Philadelphus coronarius b 4. VI (8). — Phyteuma nigrum b 20. V (13). — Phyt. Scheuchzeri b 8. VI (5). — Phyt. spicatum b 29. V (16). — Pinus sylvestris mas b 15. V (8). — Pisum sativum b 31. V (10). — Plantago major b 23. VI (11). — Plant. maritima b 19. VII (5). — Plumbago europaea b 6. X (11). — Polygala vulgaris b 5. V (5). — Polygonum Bistorta b 24. V (5). — Polyporus squamosus erster 19. VI (6). — Populus italica mas b 8. IV (10). — Popul. tremula fem. b. 19. III (7). — Potentilla alba b 13. IV (6). — Pot. Fragariastrum und micrantha b 29. III (10). — Potent. verna b 6. IV (17). — Prenanthes purpurea b 15. VII (17); — f 8. VIII (6). — Primula acaulis b 13. III (11). — Prim. Auricula b 14. IV (6). — Prim. elatior b 24. III (21). — Prim. officinalis b 27. III (16). — Prunella grandiflora b 9. VI (24). — Prunus armeniaca b 2. IV (25). — Prun. avium b 18. IV (29); — f 15. VI (27). — Prun. cerasus, Sauerkirsche b 22. IV (26); — f 6. VII (17). — Prun. domestica, Zwetsche (Blüthe grünlich) b 27. IV (22); — f 7. IX (14). — Prun. insititia (Blüthe rein weifs) : Mirabelle b 23. IV (14); — blaue, runde Pflaume b 16. IV (19); — Reineclaude b 22. IV (10). — Prun. Padus b 23. IV (24). — Prun. spinosa b 19. IV (25). — Pteris aquilina f 14. VII (14). — Pulicaria dysenterica b 22. VII (6). — Pulmonaria officinalis b 28. III (18). — Pyrus communis b 23. IV (29); — f 12. VIII (13). — Pyrus Malus b 28. IV (29); — f 16. VIII (14). — Quercus pedunculata b 11. V (10); — f 19. IX (8); — Eichwald grün 14. V (20); — allgem. Laubverfärbung 20. X (15). — Ranunculus aconitifolius b 6. VI (9.) — Ran. arvensis var. inermis b 9. V (7); — muricatus b 17. V (11). — Ranunc. Ficaria b 25. III (22). — Ranunc. lanuginosus b 6. V (9). — Ranunc. Lingua b 29. VI (5). — Ranunc. repens b 22. III (5). — Raphanus Raphanistrum b gelb 8. VI (12); weifs 22. V (14). — Raphan. sativus b 4. VII (8). — Ribes alpinum mas b 5. IV (6); — f 10. VII (7). — Ribes aureum b 16. IV (10). — Ribes Grossularia b 11. IV (28); — f 5. VII (23). — Ribes rubrum b 13. IV (24); — f 20. VI (30). — Ribes sanguineum b 16. IV (9). — Robinia Pseudacacia b 1. VI (14). — Rosa alpina b 22. V (20). — Rosa arvensis b 20. VI (17). — Rosa canina b 6. VI (8). — Rosa centifolia b 8. VI (9). — Rosa lutea b 28. V (8). — Rubus idaeus f 4. VII (5). — Rubus odoratus b 17. VI (5). — Rumex scutatus b 26. V (5). — Salix caprea mas b 28. III (13). — Salix daphnoides mas b 6. IV (20). — Salvia pratensis b 24. V (15). — Sambucus nigra b 28. V (29); — f 11. VIII (29). — Sambuc. racemosa b 26. IV (7). — Sanguinaria canadensis b 17. IV (6). — Saponaria vaccaria b 17. VI (14). — Sarothamnus vulgaris

b 14. V (13). — Saxifraga caespitosa L. decipiens b 2. V (7). — Saxifr. granulata b 10. V (5). — Scilla amoena b 13. IV (5). — Scilla bifolia b 28. III (6). — Scilla sibirica b 17. III (18). — Scopolia atropoides b 9. IV (11). — Scopolia carniolica b 6. IV (12). — Scrophularia vernalis b 1. IV (7). — Secale cereale b 28. V (29); — f 10. VII (8); — Anfang der Ernte 20. VII (28). — Sedum album b 25. VI (19); — var. albissimum b 26. VI (17). — Silene quadrifida b 4. VI (6). — Siler trilobum b 1. VI (5). — Sisymbrium Alliaria b 25. IV (5). — Solanum tuberosum b 12. VI (29). — Sorbus aucuparia b 16. V (17); — f 30. VII (17). — Specularia Speculum b 4. VI (15); — f 29. VII (8). — Spiraea salicifolia b 10. VI. (5). — Stellaria Holostea b 25. IV (6). — Syringa chinensis b 6. V (11). — Syringa vulgaris b 4. V (28). Var. lilacina b 8. V (7) — var. alba b 3. V (in den gleichen 7 Jahren). — Tamarix tetrandra b 30. V (6). — Taraxacum officinale b 3. IV (19). — Thlaspi alpestre b 31. III (6). — Tilia grandifolia b 22. VI (20). — Tilia parvifolia b 26. VI (6); — f 14. IX (5). — Trifolium rubens b 27. VI (6). — Triticum vulgare hybernum b 14. VI (25); f 21. VII (14); — Anfang der Ernte 4. VIII (26). — Trollius europaeus b 3. V (21). — Tulipa gesneriana b 5. V (12). — Tulipa suaveolens b 5. IV (12). — Tulipa sylvestris b 7. V (6). — Tussilago Farfara b 31. III (15). — Ulmus campestris b 25. III (4). — Ulmus effusa b 31. III (5). — Ustilago carbo erster 17. VI (11). — Valoradia plumbaginoides b 26. VIII (18). — Veratrum album b 24. VI (5). — Verbascum Lychnitis b 22. VI (10). — Veronica Chamaedrys b 5. V (5). — Veronica gentianoides b 8. V (5). — Veronica longifolia b 15. VI (5). — Veronica montana b 11. V (7). — Veronica spicata b 4. VII (11). — Veron. triphyllos b 23. III (7). — Viburnum Opulus typicum b 26. V (9). — Vinca minor b 26. III (17). — Viola lutea b 19. IV (7). — Viola mirabilis (corolla) b 18. IV (17). — Viola odorata b 15. III (18). — Vitis vinifera b 14. VI (30); — f 5. IX (19). — Waldsteinia geoides b 13. IV (12). — Weigelia rosea b 26. V (9). — Wiesen grün 13. IV (21). — Wistaria chinensis b 8. V (14). — Zea Mays mas b 14. VII (14 Jahre). In Summa 390 Species.

Anhang : Thiere, erstes Erscheinen u. s. w.

Ameisen schwärmen 17. VII (7). — Aurora (Anthocharis Cardamines) fliegt 30. IV (17). — Bachstelze, weifse (Motacilla alba) erste 1. III (33). — Baumwanze (Pyrrhocoris apterus) 13. III (6). — Cicindela campestris 3. V (5). — Citronenfalter (Rhodocera Rhamni) 17. III (21). — Eidechse (Lacerta agilis) 1. IV (5). — Fledermaus fliegt 3. III (23). — Frosch (Rana temporaria) erster 25. III (21). — Fuchs, grofser (Papilio polychloros) 28. III (10). — Fuchs, kleiner (Pap. Urticae) 12. III (16). — Garten-Rothschwanz (Sylvia s. Ruticilla phoenicuros) 13. IV (22). — Grille (Gryllus campestris) 11. V (6). — Haus-Rothschwanz (Sylvia s. Rutic. Tithys) 24. III (25). — Haus-Schwalbe (Hirundo urbica) erste 14. V (15); — letzte 10. IX (5). — Johanniswürmchen (Lampyris nocti-

luca 11. VI (18). — Kiebitz (Tringa Vanellus) 20. III (8). — Kuckuk (Cuculus canorus) 21. IV (34). — Lerche (Alauda arvensis) singt 18. II (39). — Limax rufus 3. V (6). — Maikäfer (Melolontha vulgaris) 19. IV (27). — Mauer-Schwalbe (Cypselus apus) erste 27. IV (25); — letzte 1. VIII (20). — Nachtigall (Sylvia luscinia) 26. IV (26). — Pfauenauge (Vanessa Io) 4. IV (12). — Pfingstvogel (Oriolus Galbula) 10. V (27). — Rauchschwalbe erste 16. IV (23); — letzte 26. IX (9). — Rothkehlchen (Sylvia rubecula) 13. III (22). — Schneegans (Anser segetum) erste 24. II (10). — Schwarzplättchen (Sylvia atricapilla) 21. IV (8). — Storch (Ciconia alba) erster (mas) auf dem Neste 8. III (38); — letzter gesehen 13. VIII (13). — Wachtel (Coturnix vulgaris) 11. V (18). — Wendehals (Yunx Torquilla) 13. IV (31). — Wiedehopf 2. V (9).

VI.

Verzeichnifs der Holothurien des Kieler Museums.

Von Prof. Dr. **Hubert Ludwig.**

Die folgenden Blätter, welche ein Verzeichnifs der im zoologischen Museum der Universität Kiel befindlichen Holothurien sowie die Beschreibung von vier neuen Arten enthalten, liefern zugleich einen kritischen Nachtrag zu der Liste der an der Küste von Mauritius vorkommenden Arten, welche Haacke in dem Möbius'schen Reisewerke*) veröffentlicht hat. Von den daselbst durch Haacke aufgestellten 14 neuen Arten kann ich auf Grund der Untersuchung derselben Exemplare, welche auch ihm vorgelegen haben, einen beträchtlichen Theil nicht als solche gelten lassen, sondern finde, dafs sie identisch sind mit bereits bekannten Arten. Es sind diefs die folgenden :

1) Stichopus cylindricus Haacke = St. chloronotos Brandt.
2) Labidodemas leucopus Haacke = Holothuria monacaria Lesson.
3) Labidodemas punctulatum Haacke = Holothuria lineata Ludwig.

---

*) Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius und der Seychellen, bearbeitet von C. Möbius, F. Richters und E. von Martens nach Sammlungen, angelegt auf einer Reise nach Mauritius von K. Möbius, Berlin 1880, S. 46 bis 48.

4) Labidodemas neglectum Haacke = Holothuria decorata v. Marenzeller.
5) Holothuria utrimquestigmosa Haacke = Holothuria marmorata Semper (Jäger sp.).
6) Holothuria collaris Haacke = Holothuria immobilis Semper.
7) Holothuria mammiculata Haacke = Holothuria pervicax Selenka.

Von den 7 übrigen neuen Arten Haacke's liegen mir 4, nämlich Chirodota eximia Haacke, Colochirus colloradiatus Haacke, Colochirus propinquus Haacke und Holothuria monosticha Haacke nicht in Originalexemplaren vor; in Folge dessen konnte ich dieselben keiner kritischen Revision unterwerfen. Die drei anderen neuen Arten aber: Phyllophorus tenuis Haacke, Holothuria lagoena Haacke und Cystipus pleuripus Haacke scheinen mir wohlbegründet zu sein; nur halte ich die Aufstellung des neuen Genus Cystipus Haacke für überflüssig.

An dem mir von der Möbius'schen Mauritius-Reise vorliegenden Material finde ich ferner, dafs die von Haacke als Stichopus naso Semper bestimmte Form zu St. variegatus Semper und dafs die von Haacke als Mülleria parvula Selenka bezeichneten Exemplare zu Holothuria difficilis Semper gehören. Endlich habe ich vor einiger Zeit *) gezeigt, dafs die von Möbius auch an der Küste von Mauritius gefundene Holothuria arenicola Semper identisch ist mit H. maculata Brandt.

Nach alledem ist jetzt an die Stelle der von Haacke gegebenen Liste der Mauritius-Holothurien das folgende Verzeichnifs zu setzen, in welchem die von mir nicht revidirten Bestimmungen mit * bezeichnet sind:

Synapta Beselii Jäger; Synapta Godeffroyi Semper; *Chirodota eximia Haacke; Cucumaria africana Semper; *Colochirus colloradiatus Haacke; *Colochirus propinquus Haacke; Phyllophorus tenuis Haacke; Pseudocucumis acicula Ludwig

*) Revision der Mertens-Brandt'schen Holothurien. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. XXXV, 1881, S. 575 bis 599; S. 595.

(Semper sp.); Stichopus variegatus Semper; Stichopus chloronotos Brandt; Holothuria pleuripus Ludwig (Haacke sp.); Mülleria lecanora Jäger; Mülleria mauritiana Brandt (Quoy und Gaimard sp.); Mülleria miliaris Brandt (Quoy und Gaimard sp.); *Mülleria nobilis Selenka; *Mülleria formosa Selenka; Holothuria monacaria Lesson; Holothuria decorata v. Marenzeller; Holothuria marmorata Semper (Jäger sp.); Holothuria scabra Jäger; Holothuria maculata (Brandt sp.); Holothuria impatiens Gmel. (Forskal sp.); Holothuria lineata Ludwig; Holothuria pulchella Selenka; Holothuria immobilis Semper; *Holothuria monosticha Haacke; Holothuria difficilis Semper; Holothuria pervicax Selenka; Holothuria lagoena Haacke.

Holothurien des Kieler Museums.

I. Synaptidae.

1) Synapta Beselii Jäger.

Jäger, de Holothuriis, 1833, S. 15, Taf. I. — Semper, Holothurien, 1868, S. 264. — Ludwig, Revision der Mertens-Brandt'schen Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 576 bis 577.

Ein Exemplar vom Fouquets-Riff (Mauritius). Ein anderes Exemplar ohne sicheren Fundort.

2) Synapta Godeffroyi Semper.

Semper, Holothurien, 1868, S. 231, Taf. XXXIX, Fig. 13. — Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen 1880, S. 46.

Zwei Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius), von welchen das eine 20, das andere 25 cm lang ist.

3) Synapta inhaerens Düben u. Koren (O. F. Müller sp.).

Ludwig, Echinoderm. d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 564.

Zwei Exemplare von Arendal, fünf von Arcachon.

4) Chirodota rufescens Brandt.

Brandt, Prodrom. descript. anim. ab H. Mertensio observat. 1835, S. 59. — Chirodota variabilis Semper, Holothurien, 1868, S. 20 bis 21, 231 bis 232, 267. — Chirodota rufescens, Ludwig, Revision der Mertens-Brandt'schen Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 578 bis 579. — Ludwig, List of the Holoth. of the Leyden Museum, Notes from the Leyden Museum Vol. IV, Note X, 1882, S. 128.

Drei Exemplare von Hongkong.

5) Myriotrochus Rinkii Steenstrup.

Danielssen und Koren, Echinodermen fra den norske Nordhavsexpedition, Nyt Mag. f. Naturv. XXV, 1879, S. 107 bis 110, Taf. III bis IV. — Duncan und Sladen, Echinodermata of the Arctic Sea, London 1881, S. 15 bis 18, Taf. I, Fig. 20 und 24. — Hoffmann, Echinodermen der Fahrten des „Willem Barents", Niederl. Arch. f. Zool., Supplementbd. I, 1882, S. 16, Fig. 1.

Drei Exemplare von Grönland, aus 2 Faden Tiefe, von der zweiten Deutschen Nordpolfahrt. Zu der neuerdings (l. c.) von C. K. Hoffmann gegebenen Abbildung eines Kalkrädchens dieser Art ist zu bemerken, dafs in derselben die Zahl der Randzähne ebenso grofs wie die Zahl der Speichen ist. Damit stimmen aber weder die Beschreibungen und Abbildungen der früheren Autoren, noch die mir vorliegenden Exemplare, in welchen überall die Zahl der Randzähne gröfser ist als die Zahl der Speichen.

II. Molpadidae.

6) Caudina Ransonnetii v. Marenzeller.

E. v. Marenzeller, Neue Holothurien von Japan und China, Verhandl. zoolog. botan. Gesellsch. Wien 1881, S. 126 bis 127, Taf. IV, Fig. 5.

Von dieser erst unlängst durch E. v. Marenzeller bekannt gewordenen Art liegt ein von K. Gärtner im Jahre 1878 an der Küste von Japan gesammeltes Exemplar vor. Die Kalkkörper stimmen durchaus zu der von Marenzeller gegebenen Abbildung. Das Thier ist etwas gröfser als dasjenige, welches Marenzeller vorgelegen hat; seine Länge beträgt 68 Millim., wovon etwa die Hälfte auf das schwanzartige Hinterende kommt. Aeufserlich bemerkt man etwa 2 Millim. nach aufsen

von dem Tentakelkranz, in der dorsalen Mittellinie eine niedrige Genitalpapille, ähnlich wie sie von Selenka*) bei Caudina arenata beschrieben worden ist. Die Geschlechtsschläuche sind zwei- bis dreimal dichotomisch getheilte, durchschnittlich 3,5 cm lange Röhren, welche durch die von Stelle zu Stelle stärker angehäuften Samenmassen ein perlschnurähnliches Aussehen haben. Die Länge des von Marenzeller genau beschriebenen und abgebildeten Kalkringes beträgt 7 Millim.

Neuerdings hat Sluiter **) aus der Sundastrafse eine neue Form : Microdactyla caudata (n. g. et n. sp.) beschrieben. Ich kann die Vermuthung nicht unterdrücken, dafs diese Form identisch ist mit Caudina Ransonnetii; indessen ist zu einem Entscheid dieser Frage eine erneuerte Untersuchung der Microdactyla caudata Sluiter unerläfslich. Zum mindesten scheint mir kein Grund vorzuliegen, das neue Genus Microdactyla aufzustellen, da die Art sich zwanglos in das Genus Caudina einreihen läfst.

III. Dendrochirotae.

7) Cucumaria frondosa Forbes (Gunner sp.).

Holothuria frondosa Gunner, Act. Holm. 1767, S. 115, Tab. IV, Fig. 1 bis 2. — Cucumaria frondosa Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, S. 209. — Semper, Holothurien, 1868, S. 52, 234 bis 235, 268 bis 269. — Duncan und Sladen, Echinodermata of the Arctic Sea, London 1881, S. 2 bis 5. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum Vol. IV, Note X, 1882, S. 129.

Zwei Exemplare von Grönland, eines von Island.

8) Cucumaria pentactes Forbes (L. sp.).

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 565 bis 566.

Zwei Exemplare aus 40 bis 50 Faden Tiefe von Almuñe-

---

*) Beiträge z. Anatomie u. Systematik d. Holothurien, Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII, 1867, S. 358 bis 359, Taf. XX, Fig. 130.

**) Ueber einige neue Holothurien von der Westküste Java's. Natuurk. Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, Batavia, Bd. XL, S. 16 bis 19; Taf. VI, Fig. 1; Taf. VII, Fig. 1 bis 6.

car an der Südostküste von Spanien; ein erwachsenes und drei junge Exemplare aus der Nordsee von der Expedition der Pommerania; ferner ein Exemplar von Arendal, gleichfalls von der Fahrt der Pommerania.

9) Cucumaria Planci v. Marenzeller.

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 565.

Ein Exemplar von Almuñecar an der Südostküste Spaniens; zwei Exemplare ohne sichere Fundortsangabe.

10) Cucumaria Hyndmani Forbes (Thompson sp.).

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 566.

Ein Exemplar von Arendal von der Fahrt der Pommerania.

11) Cucumaria calcigera Selenka (Stimpson sp.).

Pentacta calcigera Stimpson, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. IV, 1851, S. 67. — Cucumaria Korenii Lütken, Overs. over Grönlands Echinodermata 1857, S. 4 bis 7. — Cucumaria calcigera Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII, 1867, S. 351. — Duncan und Sladen, Echinodermata of the Arctic Sea, London 1881, S. 5 bis 8, Taf. I, Fig. 3 bis 8.

Zwei Exemplare von Grönland, deren Untersuchung und Vergleichung mit C. Hyndmani Forb. mich Duncan und Sladen darin gegen Semper *) beizupflichten veranlafst, dafs C. Korenii Lütken (= calcigera Stimpson) eine von C. Hyndmani Forb. verschiedene Art ist.

12) Cucumaria tergestina Sars.

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 566.

Drei Exemplare aus 40 bis 50 Faden Tiefe von Almuñecar an der Südostküste von Spanien. Ein viertes Exemplar ohne sichere Fundortsangabe.

---

*) Semper, Holothurien, 1868, S. 53, 237, 269.

13) Cucumaria africana Semper.

Semper, Holothurien, 1868, S. 53, Taf. XV, Fig. 16.

Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46.

Zwei Exemplare dieser bis dahin nur von Querimba bekannten Art; dieselben stammen von dem Blackriver-Riff (Mauritius).

14) Cucumaria Grubii v. Marenzeller.

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel, I, 1879, S. 566.

Ein Exemplar von Spezzia.

15) Cucumaria glaberrima Semper.

Semper in v. d. Decken's Reisen in Ostafrika, Bd. III, 1869, S. 121, Fig. 2.

Sechs Exemplare von Berbera.

16) Ocnus lacteus Forbes.

Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, S. 231 bis 232. — Cucumaria lactea, Düben und Koren, Oefvers. af Skandinav. Echinodermer, 1846, S. 297 bis 299, Taf. IV, Fig. 3 bis 7, Taf. XI, Fig. 55. — Ocnus lacteus, Semper, Holothurien, 1868, S. 55, 271. — Cucumaria lactea, Möbius und Bütschli, Jahresbericht d. Commiss. z. Unters. d. deutsch. Meere. II und III, 1875, S. 151.

Zwei Exemplare aus der Nordsee (Firth of Forth) von der Fahrt der Pommerania.

17) Colochirus australis Ludwig, var. armatus v. Marenzeller.

Colochirus australis, Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 12 bis 13, Fig. 15. — Colochirus armatus, v. Marenzeller, Neue Holothurien von Japan und China, Verhandl. zoolog. botan. Gesellsch., Wien 1881, S. 132 bis 134, Taf. V, Fig. 8.

Ein 5 cm langes Exemplar von Japan.

18) Pseudocucumis acicula Ludwig (Semper sp.)

Cucumaria acicula, Semper, Holothurien, 1868, S. 54, 270, Taf. XV, Fig. 11. — Pseudocucumis acicula, Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 74, Fig. 17. — Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 131.

Sechs Exemplare von dem Fouquets-Riff an der Küste von Mauritius. Diese anfänglich nur von den Viti-Inseln bekannt gewordene, durch ihre Tentakelstellung und die Gestalt ihrer Kalkkörper auffällige Art scheint weiter westlich durch das ganze Gebiet des indischen Oceans verbreitet zu sein, da sie nicht nur an der Küste von Ceram, sondern auch auf den Korallenriffen von Mauritius gefunden worden ist.

19) Psolus phantapus Jäger (Strufsenfeldt sp.).

Holothuria phantapus Strufsenfeldt, Act. Holm. 1765, S. 265, Taf. 10. — Psolus phantapus Jäger, de Holothuriis, 1833, S. 21. — Semper, Holothurien, 1868, S. 272. — Ljungman, Oefvers. K. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1879, S. 130. — Duncan and Sladen, Echinodermata of the Arctic Sea, London 1881, S. 9 bis 10.

Ein erwachsenes und ein junges Exemplar aus dem Sund.

20) Thyone spectabilis n. sp.

Aus der Magellanstrafse besitzt das Kieler Museum ein Exemplar einer Thyone-Art, welche ich mit keiner bisher bekannten Art zu identificiren vermag. Dasselbe ist rund. 8 cm lang, an dem den zurückgezogenen Schlundkopf und Tentakelkranz umschliefsenden Vorderende 1,7 cm dick; dahinter schwillt der Umfang erst noch bis fast zum Doppelten an, um dann bis zu dem zugespitzten Hinterende rasch abzunehmen. Die dünne Haut ist röthlichgelb, übersät mit zahlreichen, kleinen, braunrothen Pünktchen. Die weifslichen Füfschen sind über den ganzen Körper vertheilt, auf dem Rücken etwas spärlicher als auf dem Bauche; nur an dem spitzen, hinteren Körperende erkennt man eine deutliche Anordnung der Füfschen in fünf den Radien entsprechende Doppelreihen. Am After stehen fünf kleine Gruppen von Kalkschüppchen. In der Haut und in der Wand der Füfschen finden sich aufser den Endscheibchen der letzteren keine anderen Kalkkörper als leicht gebogene, an den Enden durchlöcherte oder verästelte oder auch nur gedornte Stäbchen. Die 10 Tentakel sind ziemlich gleich grofs, sehr stark entwickelt und an der Wurzel schwärzlichrothbraun, an der Spitze gelblich gefärbt. Der Kalkring besteht aus 10 nach

hinten nicht verlängerten Gliedern, von denen die Radialia 11 mm, die Interradialia 8 mm hoch sind. Es findet sich ventral am Kalkring eine 3,7 cm lange Poli'sche Blase und ein im dorsalen Mesenterium festgelegter Steinkanal.

21) Thyonidium pellucidum Düben und Koren (Fleming sp.).

Düben und Koren, Oefvers. af Skandinav. Echinodermer, 1846, S. 217, 303 bis 305, Taf. IV, Fig. 15 bis 17, Taf. XI, Fig. 57. — Semper, Holothurien, 1868, S. 274. — Thyonidium hyalinum (Forbes sp.), Ljungman, Oefvers. K. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1879, No. 9, S. 129. — Thyonidium hyalinum, Möbius und Bütschli, Jahresbericht d. Comm. z. Unters. d. deutsch. Meere, II und III, 1875, S. 157.

Zwei Exemplare von Sprogö von der Expedition der Pommerania.

22) Thyonidium molle Semper (Selenka sp.).

Thyonidium (peruanum) molle Semper, Holothurien 1868, S. 67 bis 68, 243 bis 244, 274, Taf. XV, Fig. 17. — Pattalus mollis Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen z. Anat. und System d. Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XVIII, 1868, S. 113, Taf. VIII, Fig. 4 bis 5.

Ein Exemplar von Chile.

23) Phyllophorus tenuis Haacke.

Haacke, in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen 1880, S. 47.

Das mir von dem Fouquets-Riff (Mauritius) vorliegende, 23 Millim. lange Originalexemplar, auf welches Haacke die neue Art Phyllophorus tenuis gegründet und kurz beschrieben hat, befindet sich in einem so defecten Zustande, dafs ich eine zur Wiedererkennung derselben ausreichende Beschreibung nicht zu geben vermag. Vorausgesetzt, dafs die Form zur Gattung Phyllophorus gehört, steht dieselbe hinsichtlich ihrer Kalkkörper der von mir *) beschriebenen Art Ph. holothurioides (Fundort unbekannt) am nächsten. Indessen sind die Radialia des Kalkringes verhältnifsmäfsig länger; die Interradialia sind gleichfalls länger und aus drei hintereinander gelegenen Kalkstückchen gebildet.

*) Beiträge z. Kenntnifs der Holothurien, Würzburg 1874, S. 20, Fig. 23.

IV. Aspidochirotae.

24) Stichopus naso Semper.

Semper, Holothurien 1868, S. 72 bis 73, 275, Taf. XVIII; Taf. XXX, Fig. 3.

Ein Exemplar von Manila.

25) Stichopus variegatus Semper.

Semper, Holothurien 1868, S. 73, 247, 275, Taf. XVI; Taf. XXX, Fig. 1, 6; Taf. XXXV, Fig. 1. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 134. — Stichopus naso, Haacke in Möbius: Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46.

Acht Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius), welche von Haacke irrthümlich zu Stichopus naso Semper gestellt worden sind.

26) Stichopus chloronotos Br.

Brandt, Prodrom. descript. anim. ab H. Mertensio observat. 1835, S. 50. — Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holothurien, Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII, 1867, S. 315 bis 316, Fig. 20 bis 25. — Semper, Holothurien, 1868, S. 74, 275. — Ludwig, Revision d. Mertens-Brandt'schen Holothurien, Zeitschr. f. wissensch. Zool. XXXV, 1881, S. 591. — Stichopus cylindricus Haacke in Möbius: Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen 1880, S. 47.

Die Untersuchung des mir vorliegenden Exemplars, welches von dem Fouquets-Riff stammt, ergab, dafs die von Haacke auf dasselbe Exemplar aufgestellte neue Art: Stichopus cylindricus mit St. chloronotos Br. identisch ist.

27) Stichopus regalis Selenka (Cuvier sp.).

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 569.

Vier Exemplare ohne Fundortsangabe.

28) Stichopus haytiensis Semper.

Semper, Holothurien, 1868, S. 75, 276, Taf. XXX, Fig. 5.

Zwei Exemplare dieser bis dahin nur von Hayti bekannten Art aus den Lagunen von Puerto Cabello.

29) Mülleria lecanora Jäger.

Jäger, Dissert. de Holothuriis 1833, S. 18, Tab. II, Fig. 2. — Selenka, Beiträge z. Anat. und System. d. Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII, 1867, S. 312. — Semper, Holothurien, 1868, S. 75 bis 76, 276; Taf. XXX, Fig. 7; Taf XXXV, Fig. 2. — Haacke in Möbius . Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46. — Ludwig, Revision d. Mertens-Brandt'schen Holothurien, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 592 bis 593.

Drei, 9, 11, 12 cm lange Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius).

30) Mülleria miliaris Brandt (Quoy et Gaimard sp.).

Holothuria miliaris Quoy et Gaimard Voy. de l'Astrolabe, Zool., T. IV, 1833, S. 137. — Mülleria miliaris Brandt, Prodrom. 1835, S. 74. — Semper, Holothurien, 1868, S. 276. — Ludwig in Kofsmann : Reise nach d. rothen Meer V, 1880, S. 7. — Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 134.

Sechs Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius)*).

31) Mülleria mauritiana Brandt (Quoy et Gaimard sp.)

Holothuria mauritiana Quoy et Gaimard, Voy. de l'Astrolabe, Zool. T. IV, 1833, S. 138. — Mülleria mauritiana Brandt, Prodrom. 1835, S. 74. — Semper, Holothurien, 1868, S. 76, 276. — Haacke in Möbius : Meeresfauna der Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 134.

Zwei Exemplare von Pulopenang ; neun andere von dem Fouquets-Riff (Mauritius).

Holothuria Semper.

a) **Stichopus.**

32) Holothuria monacaria Lesson.

Holothuria gyrifer Selenka, Beiträge zur Anat. u. Syst. d. Holoth., Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII, 1867, S. 319. — Holothuria monacaria,

*) Ein anderes von mir bestimmtes Exemplar befindet sich im Lübecker Museum ; ich führe dasselbe hier an wegen seines Fundortes : Nossibé (Madagascar).

Semper, Holothurien, 1868, S. 78, 247, 276. — Labidodemas leucopus, Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 47. — Holothuria monacaria, Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 134.

Nach den beiden mir vorliegenden, von Mauritius stammenden Exemplaren, auf welche Haacke die neue Art Labidodemas leucopus aufgestellt hat, ist diese letztere identisch mit der in den wärmeren Meeren der östlichen Halbkugel weitverbreiteten Holothuria monacaria Lesson.

33) Holothuria decorata v. Marenzeller.

E. v. Marenzeller, Neue Holothurien von Japan und China, Verhandl. zoolog. botan. Gesellsch., Wien 1881, S. 137 bis 139, Taf. V, Fig 12. – Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 135. — Labidodemas neglectum, Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 48.

Mir liegen von Mauritius drei Exemplare in schlechtem Erhaltungszustande vor. Das eine derselben ist 4,2, das andere 3,2, das dritte 2,3 cm lang. Die Kalkkörper stimmen mit v. Marenzeller's Beschreibung überein, ebenso der Kalkring. Da keine entwickelten Geschlechtsorgane vorhanden sind und dieselben auch an v. Marenzeller's 10 cm langem Exemplare fehlten, liegt die Frage nahe, ob nicht H. decorata v. Marenzeller eine Jugendform einer gröfseren Art ist; man könnte dabei an H. monacaria Lesson denken, auf deren Aehnlichkeit in manchen Beziehungen schon v. Marenzeller hingewiesen hat. Nach der meinen Exemplaren beiliegenden Etiquette sind es dieselben, auf welche Haacke die neue Art Labidodemas neglectum aufgestellt hat. Aehnlich wie für Holothuria lineata (siehe Nr. 46) mufs ich auch für diese Form der Zurechnung zur Gattung Labidodemas Selenka widersprechen und was die Art anbelangt, so scheinen mir die vorliegenden Exemplare zu H. decorata v. Marenzeller zu gehören. Die v. Marenzeller'sche Art ist allerdings später als die Haacke'sche aufgestellt; dennoch glaube ich den von v. Marenzeller gegebenen Speciesnamen beibehalten zu müssen, da die von Haacke gegebene, vorläufige Diagnose zur Wiedererkennung der Art nicht ausreicht.

34) Holothuria Marenzelleri n. sp.

Von dieser neuen Art, welche ich zu Ehren des um die Holothuriensystematik hochverdienten Herrn E. v. Marenzeller in Wien zu benennen mir erlaube, liegen mir drei, 8 bis 10 cm lange Exemplare vor. Sie stammen von Nangkauri. Ihre Gestalt ist eine langgestreckte, cylindrische, vorn und hinten nur wenig verjüngte. Bezüglich der Färbung sind die drei Exemplare verschieden : das eine ist auf dem Rücken schwärzlichbraun, an den Seiten und noch mehr auf dem Bauche graubraun; das zweite ist allseitig braun, auf dem Rücken schwärzlich marmorirt; das dritte ist fast schwarz, nur die Füfschen des Bauches sind bei ihm wie bei den beiden anderen Exemplaren gelblich. Zwei Exemplare, namentlich das eine derselben, zeigen fünf deutliche Längsfurchen, welche den Radien entsprechen und dadurch zu Stande kommen, dafs in ihrem Verlaufe die warzenförmigen Erhebungen fehlen, welche sich sonst auf dem ganzen Körper finden und von den Füfschen durchsetzt werden. Letztere haben am Bauche gröfsere Endscheibchen als auf dem Rücken, sind auch zahlreicher als dort und stehen auf weniger grofsen, warzenförmigen Erhebungen. Bei einem der drei Exemplare lassen die Füfschen des Bauches am hinteren Körperende eine deutliche Anordnung in 3 Längsgruppen erkennen. Die Zahl der Tentakel, die in ihrer Form sich den Tentakeln der dendrochiroten Holothurien nähern, beträgt 20. Der Kalkring hat die den meisten Arten der Gattung zukommende Form und eine Höhe von 4 bis 5 mm. Was nun endlich die Kalkkörper anbelangt, so sind dieselben sehr charakteristisch. Aufser den Endscheibchen der Bauch- und Rückenfüfschen begegnen wir nur einer Sorte von kleinen Kalkkörperchen, die in der weichen Haut nirgends sehr dicht gedrängt liegen. Ihre Grundform ist ein plattes Stäbchen, welches meist 3 bis 5 mal so lang wie breit ist und am Rande kurze, stumpfe, meist aber dichotomische Auswüchse trägt, welche sich theilweise zu Löchern schliefsen und so dem Stäbchen die Gestalt eines von 2 bis 6 oder noch mehr ungleich grofsen, meist asymmetrisch angeordneten Löchern

durchbohrten, zackig und dornig umrandeten Plättchens verleihen.

b) **Bohadschia.**

35) Holothuria marmorata Semper (Jäger sp.).

Bohadschia marmorata, Jäger, Dissert. de Holothuriis, 1833, S. 18 bis 19. — Sporadipus ualanensis, Brandt, Prodrom. descript. anim. 1835, S. 46. — Holothuria Brandtii Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holoth., Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII, 1867, S. 339. — Holothuria marmorata, Semper, Holothurien, 1868, S. 79, 277, Taf. XXX, Fig. 10; Taf. XXXV, Fig. 3. — Holothuria utrimquestigmosa, Haacke in Möbius ; Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 48. — Ludwig, Revision d. Mertens-Brandt'schen Holothurien, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 594 bis 595. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 135.

Fünf Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius), welche von Haacke irrthümlich als Vertreter einer neuen Art: Holothuria utrimquestigmosa betrachtet worden sind.

36) Holothuria scabra Jäger.

Jäger, De Holothuriis, 1833, S. 23. — Semper, Holothurien, 1868, S. 277. — Ludwig in Kofsmann : Reise nach d. rothen Meere V, 1880, S. 6. — Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 135.

Sieben Exemplare ohne sicheren Fundort; vier andere von dem Fouquets-Riff (Mauritius); eins von Berbera.

37) Holothuria argus Semper (Jäger sp.).

Bohadschia argus, Jäger, Dissert. de Holothuriis, 1833, S. 19, Tab. II, Fig. 1. — Holothuria argus, Semper, Holothurien, 1868, S. 80, 277; Taf. XXX, Fig. 11. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 135.

Ein Exemplar von Tahiti.

c) **Sporadipus.**

38) Holothuria maculata (Brandt sp.).

Sporadipus maculatus, Brandt, Prodrom. 1835, S. 46 bis 47. — Holothuria arenicola, Semper, Holothurien, 1868, S. 81, 277; Taf. XX, Taf. XXX, Fig. 13; Taf. XXXV, Fig. 4. — Holothuria arenicola, Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46. — Ludwig,

Revision d. Mertens-Brandt'schen Holothurien, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 595.

Zwei Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius).

39) Holothuria vagabunda Selenka.

Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holothurien, Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII, 1867, S. 334, Fig. 75 bis 76. — Semper, Holothurien, 1868, S. 81, 248, 277. — Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 36 bis 37, Fig. 40. — Ludwig, Revision d. Mertens-Brandt'schen Holothurien, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 595 bis 596.

Zwei Exemplare von den Nikobaren; vier von Hongkong.

40) Holothuria impatiens Gmel. (Forskal sp.).

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. Zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 569. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 136.

Sieben Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius); ein Exempler von Cap York *).

41) Holothuria pardalis Selenka.

Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII, 1867, S. 336 bis 337, Fig. 85. — Semper, Holothurien, 1868, S. 87, 248, 278; Taf. XXX, Fig. 31. — Ludwig in Kofsmann : Reise nach d. Rothen Meer V, 1880, S. 7. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 137.

Vier Exemplare von Nangkauri.

42) Holothuria tremula Gunner.

Semper, Holothurien, 1868, S. 87, 278. — Möbius und Bütschli, Jahresbericht d. Commiss. z. Unters. d. deutsch. Meere, II und III, 1875, S. 151.

Zwei Exemplare aus dem Korsfjord von der Expedition der Pommerania.

43) Holothuria Stellati Delle Chiaje.

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. zool. Station Neapel I, 1879, S. 571.

Fünf Exemplare von Toulon, zwei von Neapel.

---

*) Im Lübecker Museum befindet sich ein Exemplar dieser Art von Nossibé (Madagascar).

44) Holothuria insignis Ludwig.

Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holoth., Würzburg 1874, S. 30, Fig. 28. — Ludwig in Kofsmann : Reise nach d. Rothen Meer V, 1880, S. 7.

Zehn Exemplare dieser der H. pardalis Selenka sehr nahe stehenden Art von Hongkong.

45) Holothuria occidentalis Ludwig.

Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 28, Fig. 35.

Ein circa 20 cm langes Exemplar ohne Fundortsangabe.

46) Holothuria lineata Ludwig.

Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 27, Fig. 42. — Ludwig in Kofsmann : Reise nach dem Rothen Meer V, 1880, S. 7. — Ludwig, Notes from the Leyden Museum, Vol. IV, Note X, 1882, S. 136. — Labidodemas punctulatum, Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 47.

Drei Exemplare von Mauritius, von denen das eine 3, die beiden anderen je 2,5 cm lang sind. Haacke hat diese Form zu Labidodemas gestellt und eine neue Art dieser Gattung darauf gegründet. Die Untersuchung der Originalexemplare zeigt aber, dafs es junge, noch nicht geschlechtsreife Individuen von Holothuria lineata sind. Haacke ist wahrscheinlich durch die, wie bei den Jungen vieler anderer Holothurienarten ziemlich deutliche Reihenstellung der Füfschen veranlafst worden, die vorliegenden Exemplare zur Gattung Labidodemas Selenka zu stellen.

d) Holothuria s. str.

47) Holothuria atra Jäger.

Jäger, de Holothuriis, 1833, S. 23. — Semper, Holothurien, 1868, S. 278. — Ludwig, Revision d. Mertens-Brandt'schen Holothur., Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV, 1881, S. 596.

Eines der vorliegenden Exemplare stammt von Havana und ist ausgezeichnet durch seine helle, fleckige Färbung, welche an die durch Selenka*) von Florida beschriebenen

*) Selenka, Beiträge z. Anat. u. Syst. d. Holoth., Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII, 1867, S. 324 bis 326, Hol. floridana Pourt. (= atra Jäg.).

Farbenvarietäten erinnert. Von den übrigen Exemplaren stammen acht von Tahiti, ein fünftes von Jamaica aus 3 bis 6 Faden Tiefe. Letzteres macht es zweifelhaft, ob H. atra Selenka (= amboinensis Semp.) und H. atra Jäg. (= floridana Pourt.) noch länger als verschiedene Arten auseinander gehalten werden können *), denn dasselbe besitzt den kräftigen Kalkring von H. atra Jäg., die stühlchenförmigen Kalkkörperchen der Haut aber haben die für H. atra Sel. charakteristische gedornte Scheibe; nur ein Steinkanal mit langem, schlauchförmigem Madreporenköpfchen ist vorhanden. Ferner befinden sich im Kieler Museum zwei Exemplare von Puerto Cabello, welche man wegen der gedornten Scheibe der Füfschen gleichfalls zu H. atra Selenka (= amboinensis Semper) stellen müfste, falls man letztere Art aufrecht erhalten wollte **). Zwei andere Exemplare aber von demselben Fundort haben eine ungedornte Scheibe.

48) Holothuria pulchella Selenka.

Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII, 1867, S. 329, Taf. XVIII, Fig. 61 bis 62. — Semper, Holothurien, 1868, S. 89 bis 90, 278. — v. Marenzeller, Neue Holothurien von Japan und China, Verhandl. zoolog. botan. Gesellsch., Wien 1881, S. 21. — Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46.

Vier Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius).

49) Holothuria Moebii n. sp.

Das Kieler Museum besitzt sechs Exemplare dieser mit H. pulchella Selenka verwandten, aber doch deutlich von ihr verschiedenen Art. Die Exemplare stammen von Hongkong und sind durchschnittlich 5 cm lang. Ihre Färbung ist ein schmutziges fleckiges Rothbraun. Nach der beiliegenden von Semper geschriebenen Etiquette ist diese Form schon von

---

*) Vergl. über beide Arten Selenka, l. c., S. 324 bis 326 und S. 327, ferner Semper, l. c., S. 88, 92, 278, 279.

**) Das Lübecker Museum besitzt zwei Exemplare von H. atra Jäger von Nossibé (Madagascar).

ihm als neue Art erkannt, aber weder benannt, noch beschrieben worden. Was nun den Unterschied von H. pulchella Selenka anbelangt, so sind zunächst die Endscheibchen der Bauchfüfschen gröfser, sie haben bei H. pulchella einen Querdurchmesser von 0,06 mm, bei H. Möbii aber einen solchen von 0,08 mm. Dann fehlen bei H. Möbii die Stühlchen vollständig, während dieselben bei H. pulchella in der Haut des Rückens und Bauches, jedoch mit Ausnahme der Füfschen, vorkommen. Die für H. pulchella charakteristischen, 0,7 mm langen Kalkstäbchen mit granulirter Oberfläche finden sich in grofser Zahl auch bei H. Möbii, aufser ihnen aber am Bauche auch noch ganz glatte Stäbchen. Endlich besitzen die Füfschen des Bauches bei H. Möbii dicht am Endscheibchen eigenthümlich geformte, bei H. pulchella fehlende, Stützstäbe, welche 0,13 bis 0,145 mm lang sind und etwa die Form eines H haben, dessen senkrechte Balken durchlöchert und an den Enden zackig sind, während der Querbalken von einem nicht durchlöcherten Stabe gebildet wird. Ich erlaube mir der neuen Art den Namen des Directors des Kieler Museums, Herrn Prof. K. Möbius, beizulegen.

50) Holothuria immobilis Semper.

Semper, Holothurien, 1868, S. 90 bis 91, 278, Taf. XXIX, Taf. XXX, Fig. 27, Taf. XXXV, Fig. 8. — Holothuria collaris Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 48.

Zwei Exemplare von Mauritius ; das eine ist 21 cm lang, das andere 16 cm. Die nähere Untersuchung zeigte, dafs dieselben zu Hol. immobilis Semper gehören und von Haacke mit Unrecht als Repräsentanten einer neuen Art : H. collaris betrachtet worden sind. Die Angabe in Haacke's kurzer Beschreibung „gleichartige Füfschen bedecken gleichmäfsig den subcylindrischen Körper“ ist unzutreffend; die Bauchfäfschen stehen dichter als diejenigen des Rückens, ferner haben erstere überall deutliche Endscheibchen, sind also echte Ambulacralfüfschen, während letztere besonders nach den Körperenden hin deutlich die Form der Ambulacralpapillen zeigen (zugespitzt mit winzigen oder gar keinen Endscheibchen).

51) Holothuria difficilis Semper.

Semper, Holothurien, 1868, S. 92, 279, Taf .XXX, Fig. 21. — Mülleria parvula, Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 46.

Vier Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius). Nach der beiliegenden Etiquette sind es dieselben Exemplare, welche Haacke als Mülleria parvula Sel. bestimmt hat. Haacke scheint aber, wie ein auf Etiquette befindliches Fragezeichen andeutet, schon selbst Zweifel an dieser Bestimmung gehegt zu haben. Semper's Holothuria difficilis war bis jetzt nur von einem Fundort, den Samoa-Inseln, bekannt. Die Kalkkörper ähneln denjenigen von Holothuria captiva m.*), der Kalkring ist aber viel kräftiger entwickelt.

52) Holothuria tubulosa Gmelin.

Ludwig, Echinodermen d. Mittelmeeres, Mittheil. zool. Stat. Neapel I, 1879, S. 570.

Ein Exemplar ohne Fundortsangabe.

53) Holothuria pervicax Selenka.

Selenka, Beiträge z. Anat. u. System. d. Holoth., Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII, 1867, S. 327 bis 328, Fig. 54. — Semper, Holothurien, 1868, S. 92, 251, 279. — Holothuria depressa Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 32 bis 33, Fig. 44. — Holothuria mammiculata Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 48.

Drei Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius). Das eine ist 4, das zweite 5, das dritte 8 cm lang. Haacke hat auf dieselben seine neue Art H. mammiculata gegründet. Sie gehören aber zu H. pervicax Sel. Die Kalkkörper zeigen alle Uebergänge zwischen den von Selenka abgebildeten und denjenigen, welche ich früher von der von mir aufgestellten Art H. depressa gab. Schon damals machte ich auf die nahe Verwandtschaft beider Formen aufmerksam. Da ich keine Exemplare der typischen H. pervicax zur Vergleichung hatte,

---

*) Ludwig, Beiträge z. Kenntn. d. Holothurien, Würzburg 1874, S. 32, Fig. 45.

auch keine derartigen Uebergänge, wie sie die jetzt vorliegenden Exemplare zeigen, auffand, so hielt ich H. depressa als besondere Art aufrecht. Nun aber mufs ich sie mit H. pervicax vereinigen.

54) Holothuria intestinalis Ascanius.

Ascanius, Icon. rer. natur., 1767, V, p. 5, Tab. 15. — Semper, Holothurien, 1868, S. 93, 280. — Möbius und Bütschli, Jahresbericht d. Commiss. z. Unters. d. deutsch. Meere, II und III, 1875, S. 151.

Zwei Exemplare von Glaesvar (Nordsee) von der Fahrt der Pommerania.

55) Holothuria pleuripus (Haacke sp.).

Cystipus pleuripus Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 47.

Vier Exemplare dieser von Haacke unter dem Namen Cystipus pleuripus beschriebenen Art, welche auf dem Fouquets-Riff (Mauritius) gefunden wurden, liegen mir vor. Ich kann mich dem Vorgehen Haacke's, für diese allerdings ziemlich auffällige Form eine neue Gattung zu errichten, nicht anschliefsen, da sie sich zwanglos in die Gruppe Holothuria s. str. der gleichnamigen Gattung einreihen läfst. Sie steht sowohl im Habitus als auch in der Form der Kalkkörper der von mir beschriebenen Holothuria bowensis *) ziemlich nahe. Jedoch sind die an H. bowensis erinnernden Kalkkörper bei H. pleuripus auf die Bauchseite beschränkt, während auf der Rückseite anders geformte Kalkgebilde auftreten. Hier sind nämlich die langen schnallenförmigen Gebilde durchaus mit knotigen Verdickungen besetzt und die Stühlchen zeichnen sich dadurch aus, dafs ihre Scheibe ganz oder fast ganz reducirt ist, der Stiel aber sich zuspitzt, sodafs das ganze Stühlchen eine kugelförmige Gestalt bekommt. Die vier Exemplare haben eine Länge von 2, 3,5, 4 und 4,5 cm.

56) Holothuria lagoena Haacke.

Haacke in Möbius : Meeresfauna d. Insel Mauritius u. d. Seychellen, 1880, S. 48.

---

*) Beiträge zur Kenntnifs der Holothurien, Würzburg 1874, S. 35, Fig. 37.

Sechs Exemplare von dem Fouquets-Riff (Mauritius). Haacke giebt folgende kurze Beschreibung : „20 Tentakel. After von fünf Papillengruppen umgeben. Bauch mit Ambulacralfüfschen. Rücken mit Ambulacralpapillen. Körper subcylindrisch, am ovalen Ende verjüngt (etwa von der Gestalt einer Rheinweinflasche). In der, besonders gegen das aborale Ende hin, sehr mäfsig entwickelten Haut Schnallen und Stühlchen.“ Dieser Schilderung möchte ich hinzufügen, dafs die vorliegenden Exemplare eine Länge von 13 bis 22 cm haben; dafs ihre Färbung auf dem Rücken braun, auf dem Bauch hellbräunlichgelb mit dunklen Endscheibchen der Füfschen ist; dafs ferner die schnallen- und stühlchenförmigen Kalkkörper der Haut denjenigen der H. vagabunda sehr ähnlich sind; dafs der Kalkring 5 mm hoch ist und in seiner Form nicht von dem der meisten anderen Holothuriaarten abweicht; dafs Cuvier'sche Organe sich vorfinden; dafs endlich die von Haacke erwähnten fünf Papillengruppen um den After nur wenig deutlich sind.

57) Holothuria Magellani n. sp.

Das einzige vorliegende Exemplar ist 4,5 cm lang, in der Mitte 1 cm breit, nach vorn und hinten verschmälert. Die Bauchseite ist abgeflacht. Die ganze Körperoberfläche hat eine weifsliche Farbe und ist durch zahlreiche unregelmäfsige Furchen gerunzelt. Die 1,5 bis 2 mm dicke Haut ist sehr weich, aber wegen der zahlreichen, verhältnifsmäfsig grofsen Kalkkörper, die man schon unter der Lupe in Gestalt feiner Körnchen erkennen kann, rauh anzufühlen. Die Kalkkörper sind alle von einerlei Art, indem sich (aufser den Endscheibchen der Füfschen) nur stühlchenförmige Gebilde finden, welche in ihrer Gestalt auffallend übereinstimmen mit denjenigen der H. intestinalis Ascanius *). Der Mund ist von 20 kurzen, aber mit breiter Scheibe versehenen gelben Ten-

*) Vergl. die Abbildung von Düben und Koren, Kongl. Vetensk.-Akad. Handlingar för 1844, Stockholm 1846, S. 227, 320 bis 322, Tab. IV, Fig. 28 bis 33.

takeln umgeben. Die Füfschen zeigen in ihrer Vertheilung die Eigenthümlichkeit, dafs sie in dem mittleren Ambulacrum des Bauches beinahe vollständig fehlen — ich kann daselbst nur ein einziges in der Nähe des hinteren Körperendes finden. Die seitlichen Ambulacren des Bauches tragen eine Doppelreihe wohlentwickelter Füfschen, welche an dem vorliegenden Exemplare 2 mm weit hervorstehen und dadurch sofort auffallen; die äufsere Reihe jeder der beiden Doppelreihen enthält fast doppelt soviel Füfschen, wie die innere. Der Rücken besitzt sparsam und unregelmäfsig vertheilte, nicht hervorragende, kleine Ambulacralpapillen, welche nur nach den Seiten und dem hinteren Körperende zu etwas zahlreicher werden. Der 2 mm hohe Kalkring unterscheidet sich in seiner Form nicht wesentlich von demjenigen der meisten Holothurien. Am Ringkanal eine Poli'sche Blase und ein im dorsalen Mesenterium bis zur Körperwand verlaufender, mit seinem Endköpfchen an letztere befestigter Steinkanal. Links vom dorsalen Mesenterium befindet sich ein Büschel baumförmig verästelter Geschlechtsorgane. Fundort : Magellansstrafse.

VII.

Klinische Erfahrungen über Tuberkelbacillen.

(Auszug aus einem in der medicinischen Section am 13. März 1883 gehaltenen Vortrage.)

Von Dr. **Kredel,** Assistenzarzt.
(Aus der medicinischen Klinik des Herrn Prof. Riegel in Gieſsen.)

Nach kurzer Besprechung der bis jetzt vorliegenden klinischen Untersuchungsresultate über das Vorkommen der *Tuberkelbacillen* wurden die in der Klinik des Herrn Prof. Riegel gesammelten Erfahrungen mitgetheilt. Bei allen Phthisikern, die seit der Koch'schen Entdeckung zur Aufnahme kamen, wurden die Sputa auf Bacillen untersucht; bei circa 40 derselben wurden fortlaufende Untersuchungen vorgenommen, in der Weise, daſs in kurzen Zwischenräumen die Sputa von Neuem untersucht wurden, um so ein Urtheil über etwaige Beziehungen der Menge der Bacillen zum Verlaufe des phthisischen Processes zu gewinnen. Die dabei angewandte Methode war durchweg die Ehrlich'sche, die Zahl der Präparate für jede Untersuchung mindestens vier. Zur Controle wurden in zahlreichen Fällen die Sputa bei anderen Respirationskrankheiten gleichfalls auf Bacillen untersucht.

In allen Fällen von Phthise wurden die charakteristischen Bacillen im Sputum gefunden, ausgenommen eine moribund zur Aufnahme gekommene Frau, bei der sie jedoch post mortem im Caverneninhalt sich nachweisen lieſsen. Andererseits konnten bei keiner anderen Krankheit des Respirations-

apparates, so bei Bronchitis, Pneumonie, Infarkt, Bronchektase u. s. w., ähnliche Stäbchen constatirt werden.

Vielfach ermöglichte erst der Bacillenbefund die sichere Diagnose, ja manchmal fanden sie sich ganz unerwartet bei Patienten mit Pleuraverwachsung, Pleuritis sicca, oder mit typhösen Symptomen ohne deutlich nachweisbare Spitzenaffection. In allen diesen Fällen bestätigte aber die weitere Beobachtung das Vorhandensein eines tuberkulösen Processes. Was etwaige Beziehungen der Menge der Bacillen zur Hochgradigkeit der Lungenaffection betrifft, so fanden sich allerdings in weit vorgeschrittenen Fällen meist reichliche Bacillen; doch zeigten sich davon auch viele Ausnahmen. Den Fräntzel'schen Satz: „Wo viel Bacillen sind, da besteht Fieber" haben unsere Beobachtungen vielfach nicht bestätigt. Auch bei floriden Formen war die Menge keineswegs immer eine so enorme, wie sie sich zuweilen in gutartigen, ohne Fieber und mit Zunahme des Körpergewichts einhergehenden Fällen zeigte. Gerade bei florider Phthise hatten wir mehrfach den Eindruck, dafs mit der rasch zunehmenden Menge der Sputa die Menge der Bacillen in den einzelnen Präparaten abnahm, also relativ weniger Bacillen vorhanden waren. Diefs würde mit der von Fräntzel ausgesprochenen und von Koch bestätigten Vermuthung stimmen, dafs das Sputum ein günstiger Nährboden für die Bacillen ist. Mit dem Momente stärkerer Secretion und rascher Expectoration finden sie nicht mehr die Zeit zu beträchtlicher Vermehrung. So würden sich vielleicht auch die gutartigen Fälle erklären, die trotz geringen objectiven Veränderungen und langsamem Vorschreiten des Processes in dem spärlichen Sputum sehr reichliche Massen von Bacillen aufweisen.

Aus der Menge der Bacillen im Sputum kann demnach in keiner Weise ein prognostischer Schlufs gezogen werden.

Das Vorkommen der Bacillen im *Stuhl* bei tuberkulösen Darmgeschwüren wurde mehrfach constatirt, während solche bei normalem Verhalten des Darms fehlten.

Auch im *Harnsediment* konnten wir Tuberkelbacillen nachweisen in einem Falle, in dem eben dadurch erst die

Diagnose der Urogenitaltuberkulose gestellt werden konnte. Ein 36jähriger Bergmann kam wegen bereits $1^1/_2$ Jahre bestehenden Blasenbeschwerden Ende Januar (also vor Erscheinen der Rosenstein'schen Mittheilung) zur Aufnahme. Objectiv liefs sich aufser den Veränderungen des Harns nichts Pathologisches nachweisen, auch der Lungenbefund war negativ. Der Harn war trüb, eiweifshaltig; das reichliche Sediment enthielt grofsentheils Lymphkörperchen, rothe Blutkörperchen, vereinzelte Blasen- und Nierenbeckenepithelien. In jedem Präparat liefs sich eine mäfsige Anzahl deutlicher Tuberkelbacillen nachweisen. Eine daraufhin genauer vorgenommene Untersuchung der Sexualorgane ergab eine beträchtliche Anschwellung der rechten Epididymis, die indefs, weil schmerzlos, vom Patienten nicht weiter beachtet worden war. Die Anschwellung will er schon seit mehreren Jahren gemerkt haben.

Als weiterer Beitrag für die diagnostische Verwerthbarkeit der Tuberkelbacillen diene folgender Fall: Ein 67jähriger Mann kam wegen starker Athemnoth zur Aufnahme. Dieselbe begann vor zwei Jahren ganz allmählich, seit einem Monat hat sie sich bedeutend verschlimmert und trat Husten hinzu. Vorher war Pat. stets gesund, er hat gesunde Kinder und Enkel. Bei der Aufnahme bot der im Uebrigen kräftige Patient die Erscheinungen einer beträchtlichen laryngealen Stenose. Geräuschvolle langgedehnte Inspiration ohne Verschiebung des Kehlkopfs. Laryngoskopisch fand sich Oedem an den Aryknorpeln, den Taschenbändern und unterhalb der Stimmbänder eine das Lumen verlegende Granulationsmasse, die theils von der Hinterwand des Larynx, theils von der Unterfläche der Stimmbänder auszugehen schien. An den Lungenspitzen fand sich zur Zeit der Aufnahme keine Veränderung. Im Sputum fanden sich stets Tuberkelbacillen, während das nach Fränkel's Empfehlung einmal aus dem Larynx entnommene Secret keine enthielt. Der weitere Verlauf bestätigte durch abendliche Temperatursteigerungen und eine hinzukommende leichte Dämpfung in der l. Lungenspitze

die Diagnose eines tuberkulösen Processes der Lunge und (wenigstens wahrscheinlich) des Kehlkopfs.

Endlich hatten wir Gelegenheit, das Vorkommen der Tuberkelbacillen bei *Diabetes* zu studiren. Von vier Diabetikern, die uns in letzter Zeit zugingen, hatten zwei gleichzeitig Lungenaffection; beide hatten eine ausgesprochene Spitzendämpfung mit Rhonchis, die bei dem einen mehr diffus sich über die eine Lunge verbreiteten. Bei dem einen liefsen sich deutliche, wenn auch nicht gerade reichliche Tuberkelbacillen nachweisen; bei dem andern trotz deutlicher Spitzendämpfung nicht Im Sputum des letzteren fanden sich wiederholt erbsen- bis haselnufsgrofse schwarz pigmentirte Gewebsfetzen, die aus massenhaften elastischen Fasern und Detritus bestanden. Verfettete Epithelien waren im Sputum in mäfsiger Zahl zerstreut. Trotz häufiger und genauer Untersuchung wurden in diesem Sputum niemals Tuberkelbacillen gefunden; es dürfte darum der Schlufs gestattet sein, dafs es sich im vorliegenden Falle nicht um die gewöhnliche tuberkulöse Form der Phthise handelt, sondern um eine besondere Form der chronischen Pneumonie mit Nekrose. Durch die Untersuchung auf Bacillen wird es, wie unsere Fälle zeigen, nunmehr möglich, bei Diabetes auch intra vitam von der gewöhnlichen Phthise diese Form zu unterscheiden.

VIII.

Ueber die thermo-, aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Quarzes.

Von **W. C. Röntgen.**

Der letzte in meiner zweiten Mittheilung über das optische Verhalten des Quarzes im elektrischen Felde angegebene Versuch veranlafste mich, wie schon erwähnt*), die elektrischen Eigenschaften des Quarzes, insbesondere die thermo- und aktino-elektrischen, einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Sehr bald kam ich bei dieser Untersuchung zu der Ansicht, dafs es möglich ist, die in sehr verschiedener Weise, sei es durch Wärmeleitung, Strahlung oder Druckänderung, hervorgebrachte Elektricitätsentwickelung auf eine gemeinsame Ursache und namentlich auf eine Aenderung der im Krystall in irgend einer Weise erzeugten Spannungen zurückzuführen; ich würde es demnach für unnöthig halten, die drei genannten Arten von Elektricitäten als durch ihre Entstehungsweise von einander verschieden zu unterscheiden und würde vorschlagen, nur den einen Namen, Piezoelektricität, beizubehalten, wenn durch eine fortgesetzte Untersuchung das Resultat gefunden werden sollte, dafs die angedeutete Erklärungsweise in allen Fällen anwendbar und ausreichend ist.

Ich habe mit der Veröffentlichung meiner Ansicht und meiner Versuche gezögert, erstens weil letztere noch nicht vollständig abgeschlossen sind und zweitens weil meine Theorie

---

*) Wied. Ann. Bd. XVIII, S. 551. 1883.

so durchaus abweichend ist von derjenigen, welche der auf diesem Gebiet erfahrenste und bewährteste Experimentator, Hr. Hankel, aufgestellt hat. Ich glaube aber jetzt nicht länger warten zu dürfen und theile im Folgenden die wichtigsten meiner Versuche kurz mit.

Aus dem erwähnten elektrooptischen Versuch glaube ich schliefsen zu dürfen, dafs die Zunahme eines auf einen Quarzcylinder oder eine Quarzkugel allseitig ausgeübten, gleichmäfsigen Oberflächendruckes eine solche Elektricitätsentwickelung zur Folge haben mufs, dafs die Oberfläche durch die drei Ebenen fehlender Piezoelektricität in sechs elektrische Felder getheilt wird, welche dieselbe Lage und dasselbe Zeichen haben, wie die nach der auf S. 540 meiner zweiten Abhandlung beschriebenen Methode durch einseitige Druckvermehrung erhaltenen. Wenn nun eine unelektrische, warme Kugel, die überall dieselbe Temperatur hat, in einen kälteren Raum gebracht wird, so dafs sie sich gleichmäfsig abkühlen kann, so werden die äufseren, sich zuerst abkühlenden Schichten auf die inneren einen überall radial gerichteten Druck ausüben, der während der ersten Zeit rasch wächst; folglich mufs während dieser Periode, welche wir die erste nennen wollen, auf der Kugel diejenige Elektricitätsvertheilung vorhanden sein, welche einer Zunahme eines auf sie ausgeübten mechanischen Oberflächendruckes entspricht. Nach einiger Zeit, wenn die Abkühlung weiter fortgeschritten ist, wächst der Druck der äufseren Schichten nicht mehr, sondern fängt an abzunehmen; dann ändert sich aber auch das Zeichen der entwickelten Piezoelektricitäten und die aus der ersten Periode stammende Elektricität wird nun mehr und mehr geschwächt. Die Kugel wird während dieser zweiten Periode immer weniger stark elektrisch und es kann vorkommen, besonders wenn während der ersten Periode ein Theil der erzeugten Elektricitäten durch Leitung verschwunden ist, dafs die fast vollständig erkaltete Kugel eine Elektrisirung aufweist, welche die entgegengesetzte ist von der im Anfang der Abkühlung gefundenen.

Diese Folgerungen habe ich nun mehrmals bestätigen können, indem ich die bei der Abkühlung einer frei aufge-

hängten Quarzkugel auftretenden Elektricitäten untersuchte. Auch Hr. Hankel hat diesen soeben geschilderten Verlauf der Erscheinungen bei Quarzkrystallen beobachtet *); derselbe nennt aber die zuerst auftretende Elektricität Aktinoelektricität, die zuletzt zurückbleibende Thermoelektricität.

Durch möglichst gleichmäfsige Erwärmung einer Quarzkugel erhielt ich Erscheinungen, welche den obigen durchaus analog sind; nur haben die Elektricitäten die entgegengesetzten Zeichen von vorhin. Wenn man beachtet, dafs die die Wärme zunächst aufnehmenden äufseren Schichten auf die inneren einen radial gerichteten Zug ausüben, und dafs durch Zunahme eines auf den Quarz ausgeübten Zuges dieselbe Piezoelektricität erzeugt wird, wie durch Abnahme eines in gleicher Richtung wirkenden Druckes, so ist die Erklärung leicht zu finden.

Eine locale Abkühlung eines vorher erwärmten Krystalles durch einen gegen den Krystall gerichteten kalten Luftstrom hatte eine starke Elektricitätsentwickelung an der abgekühlten Stelle zur Folge, wenn diese Stelle nicht gerade in einer Ebene fehlender Piezoelektricität lag; die entstehende Elektricitätsart war dieselbe, wie die, welche man an der selben Stelle durch Zunahme eines dort in der Richtung eines Durchmessers ausgeübten Druckes erhalten würde; eine locale Erwärmung durch einen warmen Luftstrom erzeugte dagegen die entgegengesetzte Elektricität. Im ersten Fall findet eine rasche Zunahme des von den äufseren auf die inneren Schichten ausgeübten Druckes statt; im zweiten Fall, wo sich die äufseren Schichten von den inneren abzuheben suchen, wächst der entstehende Zug sehr rasch; ich halte deshalb die beobachtete Elektricität einfach für Piezoelektricität. Die von Hrn. Friedel wahrgenommene Elektricität **), welche durch Auflegen einer erwärmten Metallkugel auf einen Quarzkrystall erhalten wurde, ist nicht nur dem Zeichen, sondern auch der Entstehung nach identisch mit der durch einen warmen Luftstrom

*) Hankel, elektrische Untersuchungen, 15. Abhandlung, S. 530.

**) Bulletin de la société minéralogique de France. Bd. II, S. 31. 1879.

erzeugten; dieselbe ist folglich Piezoelektricität. Hr. Friedel bezeichnet dieselbe als Thermo-, Hr. Hankel als Aktinoelektricität.

Die nun folgenden Versuche scheinen mir besonders geeignet zu sein, um meine Theorie zu unterstützen.

Auf eine senkrecht zur Hauptaxe geschliffene, homogene Quarzplatte wurde ein Stanniolring, dessen innerer Durchmesser 2 cm und äufserer Durchmesser 4 cm beträgt, geklebt; der Ring wurde dann an sechs radial und in der Richtung der Axen fehlender Piezoelektricität gelegenen Stellen durchschnitten, so dafs sechs von einander isolirte Ringstücke entstanden. Das erste, dritte und fünfte Stück ward durch Drähte mit dem einen Halbring eines Kirchhoff-Thomson'schen Elektrometers, das zweite, vierte und sechste Stück, sowie der zweite Halbring des Elektrometers mit der Erde verbunden. Erwärmte ich dann den centralen, stanniolfreien Theil der anfänglich Zimmertemperatur besitzenden Platte durch Aufsetzen eines warmen Messingcylinderchens, oder durch Bestrahlen mit einer Flamme oder einem erwärmten Metallblech, oder durch einen warmen Luftstrom, oder auf irgend eine andere Art, so wurden die Ringstücke in der Weise elektrisch, dafs jedes Ringstück diejenige Elektricität erhielt, welche das demselben zunächst liegende Nebenaxenende erhalten haben würde, wenn eine Zunahme eines in der Richtung der entsprechenden Nebenaxe wirkenden Druckes stattgefunden hätte. Eine in irgend einer Weise erzeugte Abkühlung des centralen Theiles brachte dagegen immer die entgegengesetzten Elektricitäten hervor. Wurde nun bei einem folgenden Versuch nicht der centrale, sondern der den Stanniolring umgebende Theil der Platte durch aufgesetzte Ringe, durch Strahlung u. s. w. erwärmt resp. abgekühlt, so zeigte das Elektrometer im Falle einer Erwärmung das Vorhandensein von derselben Elektricität an, welche bei Abkühlung der Mitte vorhin gefunden war, und umgekehrt im Falle einer Abkühlung fand sich dieselbe Elektricität, die durch Erwärmung der Mitte erzeugt wurde.

Diese Resultate sind nicht befremdend, wenn man von der Ansicht ausgeht, dafs Spannungsänderungen im Krystall

die Ursache der Elektricitätsentwickelung sind. Im ersten und vierten Fall nämlich erzeugt die centrale Erwärmung resp. die periphere Abkühlung Spannungen in der Platte, welche gleichartig sind mit den durch einen auf den Rand ausgeübten, gleichmäfsig vertheilten Druck hervorgebrachten; im zweiten und dritten Fall aber bewirkt die centrale Abkühlung resp. die periphere Erwärmung einen Spannungszustand, welcher analog ist mit dem durch einen auf den Rand ausgeübten, gleichmäfsig vertheilten Zug hergestellten Zustand. In allen Fällen findet nun während der ersten Zeit nach dem Anfang der Erwärmung resp. der Abkühlung ein rasches Wachsen der erzeugten Spannungen statt, folglich mufs in den beiden soeben zuerst genannten Fällen diejenige Elektricitätsvertheilung vorhanden sein, welche einer Zunahme des auf den Plattenrand ausgeübten Druckes entspricht; in den beiden zuletzt genannten Fällen diejenige Vertheilung, welche einer Druckabnahme entspricht.

Man ersieht aus diesen Versuchen, dafs die Art der entstehenden Elektricität nicht bedingt wird durch die Art und Weise, *wie* eine locale Erwärmung resp. Abkühlung erzeugt wird, sondern wesentlich abhängt von der Lage der Stelle im Krystall, *wo* diese Temperaturveränderungen vorgenommen werden.

Aus dem Resultat, dafs die Erwärmung der peripheren Theile und die der centralen Theile einer Platte sich in ihrer elektrischen Wirkung entgegengesetzt verhalten, möchte ich noch einen Schlufs ziehen, den ich zwar nicht experimentell geprüft habe, der mir aber ziemlich sicher zu sein scheint. Gesetzt es wäre möglich, eine Platte so gleichmäfsig zu erwärmen, dafs in derselben keine merklichen Temperaturdifferenzen und Spannungen vorkämen, so glaube ich, dafs durch diese Erwärmung keine oder nur relativ wenig Elektricität erzeugt werden würde, trotzdem die Theilchen der Platte mitunter beträchtliche Verschiebungen erleiden. Beachtet man nun, dafs schon sehr geringe Verschiebungen der Theilchen sehr beträchtliche Elektricitätsmengen hervorbringen, sobald diese Verschiebungen von Spannungsänderungen im Krystall begleitet

sind (wie dies z. B. bei ungleichmäfsiger Erwärmung einer Platte der Fall ist), so erscheint die Annahme wohl gerechtfertigt, dafs die Aenderung der Temperatur und der gegenseitigen Lage der Theilchen für sich keine Elektricität erzeugt, dafs dagegen die wesentliche Ursache der Elektricitätsentwickelung in Spannungsänderungen zu suchen ist.

Im Vorstehenden habe ich einen ersten Versuch gemacht, um die durch Temperaturänderungen im Quarz entwickelte Elektricität durch im Krystall erzeugte Spannungen zu erklären. Ich weifs sehr wohl, dafs die in den einzelnen Fällen gegebene Erklärung hier und da noch etwas lückenhaft ist, und dafs namentlich weitere Untersuchungen noch nöthig sind, um den genauen Zusammenhang zwischen Spannungsänderungen und Elektricitätsentwickelung festzustellen.

Giefsen, 20. März 1883.

IX.

Die Mollusken aus der Umgegend von Giefsen.

Von **Karl Eckstein.**

Im folgenden Verzeichnifs der bis jetzt bei Giefsen beobachteten Mollusken *) habe ich mich bezüglich der Nomenclatur an Clessin (Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna 1876) angeschlossen; die eingeklammerten Namen entsprechen der von Kobelt in seiner „Fauna der nassauischen Mollusken" (Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. XXV und XXVI, 1871) gewählten Bezeichnung.

Aus der Klasse der Lamellibranchiata kommen folgende neun Arten vor :

1) Unio batavus Lam. ist in der Lahn häufig.

2) Unio pictorum Lam. ist ebenfalls in der Lahn nicht selten.

3) Margaritana (Unio) margaritifera Lam. fehlt in der näheren Umgegend Giefsens, ist aber bei Altenschlirf im Vogelsberg häufig. (Kleinen.)

4) Anodonta mutabilis Clessin, var. cellensis Schroeter findet sich in grofsen Exemplaren in der Lahn und im Schoorgraben; kleinere Formen in der Wieseck und bei Steinberg.

5) Sphaerium corneum (Cyclas cornea) L. ist in allen Wiesengräbchen und im Hefsler häufig.

---

*) Mit Ausschlufs der Nacktschnecken, deren Verzeichnifs ich mir für später vorbehalte.

6) Sphaerium Draparnaldii Clessin (Cyclas lacustris Drap.), in Sandgruben am alten Schiffenberger Weg.

7) Pisidium obtusale C. Pfeiff. im Hefsler, *bei Crofdorf*), in Wiesengräbchen.

8) Pisidium fossarinum Clessin (P. casertanum Poli), Quelle am Hangelstein, *Baumgarten.

Alle übrigen Formen gehören zu den Gastropoden und zwar

I. zu den Prosobranchiern :

9) Bithynia tentaculata L. sehr häufig in Wiesengräbchen und im Hefsler.

10) Vivipara vera v. Frauenfeld (Paludina viv. Müll.), häufig im Hefsler.

11) Valvata piscinalis Müll. selten, am Eishaus an der Woog, im Hefsler und *im Stadtgraben.

12) Valvata cristata Müll. häufig im Hefsler und in Wiesengräbchen.

*13) Valvata depressa C. Pfeiff. im Warmhaus des botanischen Gartens.

II. zu den Pulmonaten :

14) Carychium minimum Müll. im Genist der Wieseck selten.

15) Limnaea stagnalis L. tritt nach Kobelt im Lahnthal erst unterhalb Weilburg auf, ist aber bei Giefsen sehr häufig. Es findet sich sowohl die auf dem letzten Umgang mit einer Kante versehene var. turgida Menke, als auch die var. vulgaris Leach ohne dieselbe. Hefsler, Backsteingruben am Gleiberger Weg, Klein-Lindener Löcher an der Cöln-Giefsener Bahn, Schoorgraben, Wieseck u. s. w. Eine auffallend kleine, dünnschalige, glatte Form ohne Schmutzüberzug findet sich am Gleiberger Weg und in der Ohm bei Schweinsberg.

16) Limnaea palustris Müll. selten. In einem Graben am Schiffenberger Weg und in einem solchen am Gleiberger

*) Die mit * bezeichneten Angaben sind der Sammlung des zool. Inst. der Universität zu Giefsen entnommen.

Weg; Gröfse 12 bis 18 mm. *Schindanger. Eine in der Sammlung des zool. Inst. als Limnaea fusca C. Pfeiff. bezeichnete Form vom Fürstenbrunnen scheint mir auch eine Limn. pal. zu sein.

17) Limnaea truncatula Müll. (L. minuta Drap.) selten im Genist der Wieseck, *in einem Graben am Schiffenberger Weg.

18) Limnaea peregra Müll. sehr verbreitet : Sandgruben am alten Schiffenberger Weg (Gehäuse fest, mit schwarzem Ueberzug), Teich im Forstgarten bei dem Lumpenmannsbrunnen (Gehäuse dickschalig, angefressen und schwarz überzogen), Graben an der Schiffenberger Chaussee (Gehäuse angefressen, aber ohne Ueberzug), *Beuern, *Rodheim, in den Erlen bei Alsfeld, Teich bei Wäldershausen, Aspenkippel bei Climbach (Gehäuse horngelb, ohne Ueberzug, sehr stark angefressen und schön gestreift).

19. Limnaea ovata Drap. Teichabflufs bei der Schiffenberger Mühle, am alten Schiffenberger Weg, Londorf, Bortshausen, Wiesengraben bei Wieseck.

20) Limnaea auricularia L. findet sich in vielen Varietäten. Die schönste var. ampla Hartm. bei dem Eishaus an der Woog; in der Lahn, im Schoorgraben eine sehr schöne Form an Elodea canad., wohl mit ihr dorthin geschwemmt; am Gleiberger Weg verschiedene Formen, unter ihnen fand ich ein ganz abnorm gebautes Thier, das einen Gehäusumgang mehr gebildet, als es gewöhnlich der Fall ist; dieser ist tiefer als breit, dabei ist die Schale dünn, deutlich gestreift und mit drei starken, von oben nach unten verlaufenden welligen Erhebungen versehen.

21) Aplexa (Physa) hypnorum L. eine grofse bis 15 mm lange Form wurde in wenigen Exemplaren bei Fronhausen an der Lahn gefunden und eine kleinere 10 mm lange in grofser Zahl in einem frisch ausgestochenen Bewässerungsgraben im Gartfeld, wo sie an der Oberfläche des Wassers umherschwammen. *Obbornhofen.

22) Physa fontinalis L. ziemlich selten im Hefsler und in Wiesengräbchen.

23) Planorbis corneus L. fehlt nach Kobelt im Lahngebiet, ist aber im Hefsler und einem kleinen Sumpf an der Oberh. Eisenbahn (nach Fulda) häufig; eine kleinere, mit mehreren schwachen Längskanten versehene Form fand ich in einem Graben an der Schiffenberger Chaussee.

24) Planorbis carinatus Müll. häufig im Hefsler und in der Taubentränke.

25) Planorbis vortex L. Wiesengräbchen in den Gänsäckern.

26) Planorbis contortus L. sehr häufig, Gänsäcker, Wiesengräbchen, Hefsler.

27) Planorbis albus Müll. selten Wieseck, Lumda, Schoorgraben.

*28) Planorbis complanatus L. Schoorgraben selten.

*29) Planorbis marginatus Drap. Lich.

30) Planorbis spirorbis L. sehr häufig, Wiesengräbchen, *Crofdorfer Weg, Hefsler, Gänsäcker.

*31) Planorbis rotundatus Poiret (Pl. leucostoma Michaud) Crofdorfer Weg.

*32) Planorbis crista L. Warmhaus des bot. Gartens.

33) Acroloxus lacustris L. (Ancylus lac. L.) häufig am Schilf stehender Gewässer.

34) Ancylus fluviatilis Müll. häufig in der Lahn und der Lumda an Steinen.

35) Succinea putris L. häufig am Rand von Bächen und Wiesengräbchen, im Genist.

36) Succinea Pfeifferi Rofsm. vereinzelt, zusammen mit der vorigen.

37) Succinea oblonga Drap. Staufenberg, Genist der Wieseck.

38) Vitrina pellucida Müll. Gleiberg.

39) Hyalina fulva Müll. Hangelstein, *Schiffenberg, *Annerod.

40) Hyalina cellaria Müll. in Kellern, im botanischen Garten unter faulem Holz.

41) Hyalina crystallina Müll. Hangelstein, *Stadtwald.

42) Zonitoides nitida Müll. (Hyalina nit. Müll.) nicht häufig, Gänsäcker, im Genist der Wieseck, *Badenburg.

43) Helix pygmaea Drap. selten im Genist, *Hangelstein.

44) Helix rotundata Müll. sehr verbreitet : im botanischen Garten, im Genist, Laubwaldungen, Gleiberg, Friedhof.

45) Helix costata Müll. Gleiberg, im Genist, unter Steinen auf dem Kalkboden bei Bieber.

46) Helix pulchella Müll. mit der vorhergehenden zusammen.

47) Helix obvoluta Müll. vereinzelt auf Schiffenberg, Staufenberg, *bei der Obermühle und im Hangelstein.

*48) Helix aculeata Müll. Lindner Mark, Hangelstein, Schiffenberg.

*49) Helix personata Lam. Obermühle, Bubenrod.

50) Helix incarnata Müll. selten im botanischen Garten, Hangelstein.

51) Helix fruticum Müll. häufig in allen Hecken, bes. an der Unterseite der Blätter von Urtica urens und Humulus lupulus.

52) Helix hispida L. einzeln in Hecken, im botanischen Garten, * Lumpenmannsbrunnen.

53) Helix liberta Westerlund (Helix depilata C. Pfeiff.) Gleiberg, botanischer Garten.

54) Helix sericea Drap. häufig botanischer Garten, Gleiberg, *Badenburg, *Schiffenberg.

55) Helix candidula Stud. auf dem Kalkboden bei Bieber in grofser Menge, *Seltersberg.

56) Helix lapicida L. häufig, Gleiberg, Staufenberg, Schiffenberg, Friedhof, botanischer Garten u. s. w. Exemplare von dem Wildweiberhäuschen bei Haiger haben eine hellere Grundfarbe, wodurch die Streifung deutlicher wird. Im botanischen Garten findet sich unter der gewöhnlichen Form eine andere, deren Gehäuse von hellgrauer Farbe ist, mit einem Stich ins Gelbgrüne und deutlicher feiner Querstreifung, aber keine Flecken besitzt.

57) Helix nemoralis L. sehr häufig in allen Hecken.

Die Grundfarbe des Gehäuses ist meist gelb oder fleischroth, selten violett-braun ; alle möglichen Bändervariationen kommen vor, sowohl was die Zahl, als auch was das Verschmelzen der Bänder betrifft. Oefter wurden Thiere gefunden, deren Grundfarbe zwischen dem dritten und vierten Band (von oben gerechnet) röthlich weifs oder blafs schwefelgelb ist, je nachdem das Gehäuse im übrigen roth oder gelb ist.

58) Helix hortensis Müll. häufig, aber seltener als H. nemoralis, sitzt gern wie H. fruticum an den Blättern von Urtica und Humulus. Meist mit allen Bändern, oder ohne dieselben. Die Variationen beim Verschmelzen derselben sind nicht so zahlreich, wie diefs bei H. nem. der Fall ist, meist sind dann alle fünf Bänder zusammengeflossen. Im Jahre 1880 fand ich im botanischen Garten eine Helix hort. mit durchscheinenden Bändern und im Jahre 1882 genau an derselben Stelle ein zweites Exemplar; es scheinen dies die beiden ersten zu sein, die hier gefunden wurden.

59) Helix pomatia L. überall an Ruinen, Bergabhängen, Hecken und Mauern häufig; eine auffallende Form mit niedergedrücktem, sehr dünnschaligem und dunkel gefärbtem Gehäuse wurde an einer schattigen Stelle des botanischen Gartens gefunden.

60) Napaeus obscurus Müll. (Buliminus obsc. Drap.) Gleiberg, *Schiffenberg, *Königsberg, *Wetzlar.

61) Pupa doliolum Brug. Gleiberg selten.

62) Pupa muscorum L. Gleiberg, Amöneburg.

63) Pupa antivertigo Drap. (P. septemdentata Fér.) im Genist der Wieseck selten.

64) Pupa pygmaea Drap. die häufigste Pupa des Genistes.

65) Pupa Shuttleworthiana Charp. selten im Genist.

*66) Pupa pusilla Müll. selten im Hangelstein.

*67) Pupa angustior Jeffreys (P. Venetzii Charp.) selten im Hangelstein.

*68) Pupa minutissima Hartm. Wetzlar.

69) Cochlicopa lubrica Müll. (Cionella l. Müll.) häufig, Gleiberg, Friedhof, Amöneburg, Genist der Wieseck.

70) Clausilia laminata Mont. Staufenberg, *Obermühle.

71) Clausilia biplicata Mont. Staufenberg, *Wetzlar.

72) Clausilia parvula Stud. häufig Gleiberg, Friedhof, Staufenberg, botanischer Garten, *Hangelstein.

*73) Clausilia ventricosa Drap. Gieſsener Wald, District Erlenbrunnen.

74) Clausilia nigricans Pulteney, *Obermühle, Staufenberg, *Lumpenmannsbrunnen.

75) Clausilia dubia Drap. Gleiberg, Staufenberg, botanischer Garten, *Königsberg.

76) Balea perversa L. (B. fragilis Drap.) Gleiberg, botanischer Garten, Staufenberg.

Diese 76 Arten vertheilen sich folgendermafsen auf die einzelnen Familien :

Mollusca	Lamellibranchiata	Asiphoniata	Unionidae	Unio	2
				Margaritana	1
				Anodonta	1
		Siphoniata	Cycladidae	Sphaerium (Cyclas)	2
				Pisidium	2
	Gastropoda	Prosobranchia	Paludinidae	Vivipara (Paludina)	1
				Bithynia	1
			Valvatidae	Valvata	3
		Pulmonata Basommatophora	Auriculidae	Carychium	1
			Limnaeidae	Limnaea	6
				Physa	2
				Planorbis	10
				Ancylus	2
		Pulmonata Stylommatophora	Helicidae	Succinea	3
				Vitrina	1
				Hyalina	4
				Helix	17
				Napaeus (Buliminus)	1
				Pupa	8
				Cochlicopa	1
				Clausilia	6
				Balea	1
					76.

Zoologisches Institut, 15. April 1883.

X.

Ueber das Tönen zusammenstofsender Flammen.

Von **K. Noack.**

Hierzu Taf. II.

In dem Ostern-Programm des Gymnasiums zu Worms vom Jahr 1882 hatte ich eine Anzahl Versuche veröffentlicht, die den Zweck verfolgten, einige Aufschlüsse über das Wesen derjenigen Töne zu gewinnen, die entstehen, wenn zwei Gasflammen unter irgend einem Winkel gegeneinander brennen. Ich glaubte mich zunächst auf den Fall einer verticalen und einer horizontalen Flamme beschränken zu müssen, und war dort zu dem Schlufs gekommen, dafs bei constantem Gasdruck die Tonhöhe proportional sei der Länge der verticalen, dagegen umgekehrt proportional der Länge der horizontalen Flamme, beide gemessen von der Brennermündung bis zur Kreuzungsstelle; weiter hatte sich ergeben, dafs die Tonhöhe unter sonst gleichen Verhältnissen bei enger Oeffnung des Brenners gröfser ist, wie bei weiter*). Allein schon damals

*) Diese Flammen gestatten in rascher Aufeinanderfolge alle Töne zwischen der oberen und unteren Grenze der Hörbarkeit zu erzeugen, von denen besonders die hohen rein und frei von allen Nebengeräuschen sind. Ich habe mich mehrfach überzeugen können, dafs solche sehr hohe Töne, die für mich noch deutlich hörbar waren und mir fast unangenehm wurden, von anderen durchaus nicht mehr vernommen werden konnten.

machte ich darauf aufmerksam, dafs bei gewissen Stellungen der Brenner sich das Abhängigkeitsverhältnifs der Tonhöhe von den bez. Längen der beiden Flammen gerade umkehrt, d. h. dafs die Tonhöhe proportional der Länge der horizontalen Flamme und umgekehrt proportional derjenigen der verticalen wird. Ich will diefs an einem Beispiel erläutern : die horizontale Flamme von einer gewissen Länge werde allmählich gesenkt, so dafs die verticale an immer tieferen Stellen von ihr getroffen oder nach obiger Ausdrucksweise immer kürzer wird; von einer gewissen Stelle an tönt die Flamme mit einem Ton, der beständig bei ununterbrochenem Senken tiefer wird; bei einer ganz bestimmten Stelle erfolgt dann ein Umschlag des Tones zu einem grundverschiedenen, meist höheren Ton, der beim weiteren Verkleinern der verticalen Flamme entgegen dem früheren Verhalten höher wird, so dafs die Tonhöhe an dieser Stelle ein relatives Minimum hat.

Die Erscheinung weist darauf hin, dafs, wie ich schon früher hervorhob, im einen Fall die eine, welche bleibe zunächst dahingestellt, im andern die zweite Flamme tönt, mit anderen Worten, dafs die Flammen an dieser kritischen Stelle ihre Rollen tauschen.

Dieser Eindruck wird noch durch das Aussehen der Flammen verstärkt, indem besonders die Stellung eines helleuchtenden Grates oder Wulstes mitten auf der Fläche der plattgedrückten Flamme, der im Moment jenes Umschlages auf die entgegengesetzte Seite der Flamme springt, charakteristisch zu sein scheint. Es liefsen sich noch einige andere hierhergehörige Symptome anführen, die man jedoch gegebenen Falles leicht selbst finden wird und die sich der Beschreibung ohne Bild entziehen. Nur eine Erscheinung möchte ich nicht unerwähnt lassen : bei den hohen Tönen zeigt sich an der Kreuzungsstelle in der blauen Flamme ein schwarzes

---

Der Apparat dürfte demnach für Untersuchungen über die obere Grenze der Hörbarkeit bei den verschiedenen Individuen sehr empfehlenswerth sein.

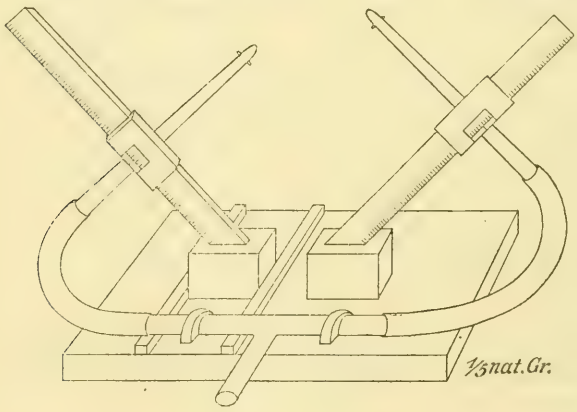
trichterförmiges Gebilde, das man mit einem Strudel zu vergleichen sich versucht fühlt und welches ebenfalls im Moment des Umschlages auf die entgegengesetzte Seite der Flamme springt.

Ich habe nun zunächst die Lage dieses kritischen Punktes, sowie seine Abhängigkeit vom Druck des Gases zum Gegenstand der Untersuchung gemacht und erlaube mir im Folgenden die gewonnenen Resultate mitzutheilen.

1) Der *Apparat,* dessen ich mich zu diesen neuen Versuchen bediente, zeigte, abgesehen von einer sorgfältigeren Ausführung, wie sie diese subtilen Untersuchungen erforderten, gegenüber dem früher benutzten einen wesentlichen Unterschied. Bei letzterem gab nämlich die rechtwinkelige Umbiegung, die der Brenner für die horizontale Flamme haben mufste, Veranlassung zu einem ganz beträchtlichen Fehler, indem selbst bei gleichem Druck des zugeführten Gases die beiden Flammen in der symmetrischen Stellung, d. h. beide um 45^0 gegen den Horizont geneigt, durchaus nicht gleich waren. Der Grund liegt jedenfalls in der Verzögerung, die der Gasstrom an jener Ecke erfährt.

Ich suchte daher dem Apparat eine solche Einrichtung zu geben, dafs bei symmetrischer Stellung beide Brenner durchaus identisch sind und glaube, dafs diese Forderung durch folgende Anordnung erfüllt ist.

Auf einer horizontalen Platte sind in verticaler Ebene



zwei Maſsstäbe befestigt, die beide mit jener Winkel von 45° nach entgegengesetzter Seite, also unter einander einen rechten Winkel bilden (vergleiche vorstehende Figur). Der eine von diesen Maſsstäben, die in halbe Millimeter getheilt sind, kann senkrecht zu der Ebene des anderen auf der Platte verschoben werden, wodurch es ermöglicht ist, die beiden jederzeit genau in *eine* verticale Ebene zu bringen. An jedem dieser Maſsstäbe ist mit leichter Reibung ein Schlitten verschiebbar, der ein nach vorn konisch zulaufendes Messingrohr trägt, welches dem anderen Maſsstab parallel läuft und auf welches oben Löthrohrspitzen mit Bohrungen verschiedener Weite als Brenner gesetzt werden können. Auf der Platte selbst ist ein T-Rohr befestigt, dessen Seitenarme durch Gummischläuche mit den anderen Enden jener Röhren communiciren, während das Hauptrohr zum Zuleiten des Gases dient.

Mit Hülfe dieses Apparates hatte ich nun zunächst zwei durchaus gleiche Flammen unter Winkeln von je 45° gegen den Horizont zur Verfügung. Um eine horizontale und eine verticale Flamme benutzen zu können, stellte ich den Apparat auf eine schiefe Ebene von 45°; in diesem Falle war die einzige Verschiedenheit der beiden Flammen die, welche durch die bevorzugte Stellung der verticalen bedingt ist, denn selbstverständlich ist die Bewegung des Gases in einer solchen durchaus verschieden von der Bewegung in einer horizontalen Flamme.

Von Brennerspitzen wurden bei den folgenden Versuchen drei Paare angewendet, die mit I, II, III bezeichnet werden sollen und die respectiven Durchmesser 2,2 mm, 1,6 mm, 1,1 mm hatten.

Vor Beginn der Messungen mit einem dieser Paare muſste natürlich die jedesmalige Nullstellung der Schlitten ermittelt werden, d. h. diejenige Stellung, wo die Mitte der betreffenden Brennermündung genau mit der Kuppe des anderen Brenners abschneidet.

2) Ich gebe zunächst die Resultate von drei Versuchsreihen, die mit je einem der drei Brennerpaare angestellt worden sind. Zuvor möchte ich nur kurz erläutern, wie jede

der drei Zahlen erhalten wurde. Nachdem der Apparat auf die oben besprochene schiefe Ebene gestellt war, wurde einer der Schlitten festgestellt und dann die betreffende Flamme durch Verschieben des anderen Schlittens so lange verkürzt, bis der Umschlag des Tones erfolgte; darauf wurde dieselbe wieder verlängert, bis der Rück-Umschlag stattfand; das Mittel beider Stellungen wurde als wahrer Umschlags-Punkt notirt. Es zeigten sich bei diesem Verfahren zwischen den beiden Ablesungen Differenzen bis nahezu 2 mm; in der grofsen Mehrzahl der Fälle blieben dieselben jedoch bedeutend unter diesem Werth, besonders wenn man das Verschieben der Schlitten mit einiger Vorsicht bewerkstelligte. Nur bei den Brennern Nr. III wurde diese Verzögerung des Umschlags vom oberen (tieferen) zum unteren (höheren) Ton bisweilen sehr störend.

Die Gröfse dieser Differenz ändert sich mit dem Druck des Gases, mit der Weite der Brennerbohrungen und dem Ort des Umschlags, in der Weise, dafs sie gegen die Wurzel der Flammen hin im allgemeinen wuchs; eine Gesetzmäfsigkeit scheint hierbei nicht zu bestehen. Diese Erscheinung lehrt übrigens, dafs die tönende Flamme eine gewisse Constanz für den betreffenden Ton hat, man fühlt sich fast versucht ihr im Gegensatz zur nicht tönenden eine gewisse Steifigkeit zuzuschreiben, wenn man die Formveränderungen betrachtet, die im Moment des Umschlages nach langem Widerstreben endlich eintreten.

Um den Einfluſs zufälliger Störungen durch Luftzug etc. nach Möglichkeit zu verringern, wurden nie unter zehn solcher Doppelmessungen an einer Stelle vorgenommen, häufig sogar mehr, und von diesen das Mittel genommen. Für jede der folgenden Tabellen ist natürlich der Druck des ausströmenden Gases ein constanter; derselbe wurde mit einem Wassermanometer bestimmt und ist auch in Millimetern Wasser angegeben. Ich muſs hier gleich bemerken, dafs diese Druckangaben wegen unzweckmäfsiger Anordnung der Zuleitungsröhren des Gases nur einen relativen Werth haben und nur unter sich vergleichbar sind, wo nicht das Gegen-

theil ausdrücklich betont wird; verglichen mit den wahren Drucken in den Brennern sind sie beträchtlich zu grofs.

Im Folgenden ist mit x die Länge der horizontalen, mit y die der verticalen Flamme von der Wurzel bis zur Kreuzungsstelle bezeichnet; die mit p überschriebene dritte Colonne enthält jedesmal die Quotienten $\frac{y^2}{x}$.

Brenner Nr. I. Gasdruck = 15 mm			Brenner Nr. II. Gasdruck = 30 mm			Brenner Nr. III. Gasdruck = 30 mm		
x	y	$p = \frac{y^2}{x}$	x	y	$p = \frac{y^2}{x}$	x	y	$p = \frac{y^2}{x}$
11,4	4,0	1,40	2,4	2,5	2,60	7,0	4,7	3,16
11,0	3,7	1,24	5,0	3,8	2,89	7,6	5,0	3,29
15,0	4,4	1,29	6,9	4,0	2,32	10,0	5,3	2,81
20,0	4,8	1,15	10,0	4,9	2,40	11,0	5,5	2,75
25,0	5,1	1,04	16,0	6,6	2,72	12,0	5,9	2,90
30,0	5,9	1,16	20,0	7,1	2,52	13,0	6,3	3,05
35,0	6,1	1,07	25,0	8,0	2,56	15,0	7,3	3,55
40,0	6,5	1,05	30,0	8,4	2,35	18,0	7,1	2,80
Mittel		1,18	Mittel		2,54	Mittel		3,04

Diese Zusammenstellung, sowie Tafel II, Fig. 1, in der die x als Abscissen, die y als Ordinaten eingetragen sind, zeigen, dafs die Umschlagsstellen für alle drei Brenner auf Parabeln liegen, deren Achsen die durch die Nullstellung gezogenen horizontale und verticale Geraden sind. Damit ist aber ein fundamentaler Unterschied beider Flammen constatirt, indem der Einflufs der verticalen Flamme, welcher Art derselbe sei, mag zunächst dahin gestellt bleiben, sich im quadratischen, jener der horizontalen dagegen im linearen Verhältnifs der Entfernung von der Mündung ändert.

Ist dieser Unterschied einzig durch die bevorzugte Stellung der verticalen Flamme bedingt, und etwas anderes ist bei der Construction des Apparates fast gänzlich ausgeschlossen, so mufs er wegfallen, sobald man beiden Brennern die symmetrische Stellung ertheilt, d. h. wenn man den Apparat horizontal stellt.

In der That zeigen die beiden folgenden Tabellen, in denen eine Anzahl in dieser Richtung mit Brenner II ange-

stellter Versuche enthalten sind, im Wesentlichen die Gleichheit der x und y.

Gasdruck 30 mm	
x	y
5,0	4,9
5,0	5,0
10,0	10,0
10,4	10,0
15,0	14,9
15,6	15,0
20,0	19,5
20,5	20,2

Gasdruck 20 mm	
x	y
8,9	9,0
9,0	8,9
14,4	15,0
15,0	15,2
11,7	12,0
12,0	11,6

Jede von diesen Zahlen ist auch hier wieder das Mittel von 10 Doppelmessungen.

3) Abhängigkeit der Umschlagstelle vom Druck des Gases. Um mir genauere Rechenschaft über die Verhältnisse geben zu können, die den Unterschied einer verticalen und horizontalen Flamme verursachen, habe ich eine Reihe von Versuchen mit dem Apparat in der symmetrischen Stellung angestellt, bei denen ich den Druck in der einen Flamme bis zum Vierfachen des Druckes in der anderen verstärkte. Folgende drei Tabellen enthalten die betreffenden Resultate; mit x ist die Länge derjenigen Flamme bezeichnet, welche durch den stärkeren Gasstrom gespeist wurde.

Gasdruck	
30 mm	15 mm
x	y
5,0	2,0
5,4	3,0
5,6	3,5
7,0	6,0
10,0	8,3
10,6	9,0
15,0	10,5
20,0	12,6

Gasdruck	
30 mm	10 mm
x	y
6,3	3,6
7,0	4,6
8,0	5,2
10,0	6,9
15,0	10,1
20,0	12,2

Gasdruck	
40 mm	10 mm
x	y
6,4	3,0
7,9	5,0
9,8	6,0
13,0	6,5
14,3	7,9
16,0	8,1
20,0	8,2

Aus diesen Versuchen geht zur Evidenz hervor, dafs mit wachsendem Druck in der einen Flamme auch deren Längen zunehmen, wenn man für eine bestimmte Länge der anderen Flamme die Umschlagstelle sucht. Ein Blick auf Figur 2 zeigt diefs noch deutlicher; man erkennt dort z. B., dafs für $y = 9$ mm der Umschlag erfolgt, wenn die Länge der Flamme mit stärkerem Druck die Werthe erreicht :

$x = 9$ mm; $x = 10{,}6$ mm; $x = 13{,}4$ mm (interpol.); $x = 20$ mm,

je nachdem das Verhältnifs der Drucke in beiden Brennern

30 : 30; 15 : 30; 10 : 30; 10 : 40

ist. Darf man aus diesen Thatsachen einen Schlufs auf den Fall der horizontalen und verticalen Flamme ziehen, wo die x (Längen der horizontalen Flammen), wie wir sahen, gröfser sind als die y, so werden wir annehmen müssen, dafs der Gasdruck in dem horizontalen Brenner den im verticalen übertrifft.

Bevor ich auf die Discussion dieser Frage eingehe, möchte ich die Resultate von zwei hierhergehörigen Versuchsreihen anführen, die ebenfalls mit Brenner II, aber in der zuletzt genannten Stellung des Apparates angestellt wurden. Bei dem ersten dieser Versuche war der Druck in beiden Brennern 15 mm, bei dem letzten war der Druck im horizontalen Brenner derselbe, dagegen der im verticalen auf 30 mm erhöht; in den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse zusammengestellt :

Gasdruck		p
15 mm	15 mm	
x	y	
5,0	3,3	2,18
6,3	4,0	2,54
7,0	3,9	2,17
9,5	5,0	2,63
10,0	5,2	2,70
14,5	6,0	2,49
22,5	7,8	2,70

Gasdruck	
15 mm	30 mm
x	y
4,0	3,0
7,0	4,5
11,3	7,0
9,5	6,0
14,5	7,6
19,0	7,8
25,0	8,8

In Fig. 3 sind beide Versuchsreihen eingetragen. Auch diese beiden Versuche beweisen einen Einfluſs des Gasdruckes in demselben Sinn, wie die obigen, d. h. ein Verschieben des Umschlagpunktes von der Brennermündung weg in der Flamme mit stärkerem Druck.

Es ermangelt nun einzig noch den Einfluſs einer in beiden Brennern gleichmäfsigen Druckänderung zu erforschen. Wir können uns dabei selbstverständlich auf die unsymmetrische Stellung des Apparates beschränken, denn bei der symmetrischen Stellung kann eine derartige Druckänderung keinen Einfluſs haben, was auch die Zahlen S. 200 bestätigen. Es

wurden zu diesem Zweck in der oben beschriebenen Weise (S. 198) für jedes Brennerpaar eine gröfsere Anzahl Umschlagstellen für verschiedene Gasdrucke gemessen und aus den zusammengehörigen Werthen die Gröfse $p = \frac{y^2}{x}$ berechnet. Nimmt man hierzu die schon oben angeführten Zahlen, so erhält man folgende Zusammenstellung :

Brenner	Gasdruck			
	50 mm	30 mm	20 mm	15 mm
I	—	—	1,40	1,18
II	2,60	2,54	—	2,48
III	—	3,04	—	2,20

Ich mufs hier nochmals darauf aufmerksam machen, dafs die Versuche mit Brenner III nicht so genau sind, wie die mit den anderen angestellten Beobachtungen, da der Umschlag sich bei diesen Flammen beim Verkleinern durchweg schwieriger vollzog, demnach die Werthe von y zu klein sind (vergleiche S. 198). Ich beschränkte mich deshalb bei einer zweiten Beobachtungsreihe, die mit etwas abgeänderter Versuchsanordnung gewonnen ist, auf die Brennerpaare I und II.

Die hauptsächlichste Aenderung hierbei ist die, dafs zwischen den Apparat und den zur Regulirung des Gaszuflusses dienenden Hahn eine grofse doppelt-tubulirte Flasche eingeschaltet wurde und dafs sich das Manometer kurz vor dem Apparat zwischen diesem und der Flasche befand.

Brenner	Gasdruck		
	30 mm	20 mm	10 mm
I	2,52	2,24	—
II	3,65	3,45	2,58

Auch die Art und Weise, wie die Versuche angestellt wurden, ist eine etwas andere, indem jedesmal drei möglichst günstig gelegene Umschlagspunkte durch eine gröfsere Anzahl von Messungen zu verschiedenen Zeiten bestimmt und aus ihnen dann die Gröfse p berechnet wurde.

Aus diesen beiden Tabellen erhellt nun, dafs für correspondirende Druckvermehrung in beiden Brennern die Längen der verticalen Flammen von der Brennermündung bis zur

Umschlagstelle gröfser werden, mit anderen Worten, dafs eine derartige Druckvermehrung stärkeren Einfluſs auf die verticale, wie auf die horizontale Flamme äufsert.

4) Alle im vorigen §. beschriebenen Versuche weisen darauf hin, dafs in einer horizontalen Flamme das Gas unter höherem Druck ausströmt, wie in einer verticalen. Dafs diefs wirklich so ist, dafür wünschte ich einen directen Nachweis zu haben, den ich mir in folgender Weise verschaffte.

Ich construirte mir ein Manometer, dessen einer Schenkel in seiner gröfsten Erstreckung, etwa 15 cm lang, horizontal gelegt war, während sein offenes Ende, das mit der Gasleitung communicirte, rechtwinkelig nach oben umgebogen war; der andere fast gleich lange Schenkel war mit dem ersteren durch einen Gummischlauch verbunden und lag etwa 30 mm höher, wie jener. Derselbe war zwar auf demselben Brettchen mit dem wagrechten Schenkel, aber in der Weise befestigt, dafs man ihn um seinen Endpunkt drehen und demnach diesem Theil des Apparates jede beliebige, kleine, an einer Scala meſsbare Neigungen gegen den Horizont ertheilen konnte. Dieser Apparat wurde soweit mit Alkohol (Wasser erwies sich als zu wenig beweglich) gefüllt, dafs sich unter dem Einfluſs eines Druckes von bestimmter Gröfse die eine Kuppe gerade in den unteren horizontalen Schenkel zurückgezogen hatte, während die obere eben erst in den oberen geneigten Schenkel eingetreten war.

Hatte nun dieser letztere Schenkel eine Neigung z. B. von 1 : 100, so mufste sich eine Druckänderung von 1 mm Alkohol durch ein Vorwärtsbewegen der oberen Kuppe um 100 mm kenntlich machen. Diese Empfindlichkeit erwies sich jedoch beim Gebrauch als viel zu grofs; in den meisten Fällen begnügte ich mich mit 1 : 20.

Ich setzte nun mit diesem Manometer einen von den benutzten Brennern durch eine Zweigleitung in Verbindung, liefs das Gas ausströmen und regulirte seinen Druck so, dafs die Kuppe der Alkoholsäule am Anfang der geneigten Röhre bei 0 der Theilung stand; dem entsprach ein Druck von 31,2 mm Alkohol. Wurde nun bei Anwendung des Bren-

ners II der ausströmende Gasstrahl entzündet, so zeigte das Manometer für beide Fälle, ob die Flamme horizontal brannte oder vertical, eine Zunahme des Druckes, im ersten Fall um 2,9 mm oder $^1/_{11}$, im letzten um 2,4 mm oder $^1/_{13}$ des ursprünglichen Druckes. Analoge Versuche mit Brenner I ergaben folgende Zahlen : anfänglicher Druck 30,8; Druckzuwachs 1,5 mm oder $^1/_{20}$ des ursprünglichen bei verticaler, 1,9 mm oder $^1/_{16}$ bei horizontaler Stellung der Flamme.

Nun ist aber dieser Unterschied der Drucksteigerung im horizontalen und verticalen Brenner viel zu klein (auch wenn dieselben, wie es mehrfach geschah, durch verschiedene Leitungen mit Gas gespeist wurden), um ihm die Verschiedenheit der beiden Flammen zuzuschreiben, wenn man bedenkt, welche beträchtliche Druckvermehrung nach S. 200 erforderlich ist, um ähnliche Wirkungen bei symmetrischer Stellung des Apparates zu erzielen. Wohl aber wird man nicht irre gehen, wenn man in der Ursache jener Drucksteigerung auch den Grund für diese Verschiedenheit sucht.

Die obigen Versuche lehren, dafs in dem Verbrennungsvorgang dem ausströmenden Gas durch den allseitig zufliefsenden Sauerstoff ein gewisser Widerstand bereitet wird, der in einer verticalen Flamme zwar auch vorhanden, aber beträchtlich geringer ist, wie in einer horizontalen und zwar wohl deshalb, weil bei ersterer die aufsteigenden stark erhitzten Verbrennungsproducte eine stärkere Compensation dieses Widerstandes herbeiführen, wie in letzterer. Mit anderen Worten, es findet in einer verticalen Flamme ein vergleichsweise rascheres Ausströmen des Gases in der Flammenrichtung statt, wie in einer horizontalen.

Allein diese Verschiedenheit der Ausströmungsgeschwindigkeit kann nicht die Ursache des verschiedenen Verhaltens beider Flammen sein; denn nehmen wir etwa an, der Umschlag erfolge an Stellen gleicher Geschwindigkeit beider Gasströme, so müfste entgegen dem thatsächlichen Verhalten die verticale Flamme länger sein, wie die horizontale, da in ihr die Geschwindigkeit gröfser ist und langsamer abnimmt.

Durch die vereinigte Wirkung des Ausströmens des Gases

und des allseitigen Zufliefsens von atmosphärischem Sauerstoff, wozu noch als drittes die Molekularbewegung der Verbrennung selbst hinzukommen mag, gewinnt eine solche Flamme eine gewisse Elasticität, die in Folge des Einflusses der aufsteigenden Verbrennungsproducte, der wachsenden Ausbreitung und der abnehmenden Verbrennungsenergie mit zunehmender Entfernung von der Flammenwurzel beständig abnimmt, und zwar mufs diese Auflockerung bei einer verticalen Flamme gröfser sein, als bei einer horizontalen (S. 203). Ebenso wird ein Gasstrahl, der unter stärkerem Druck ausströmt, in dem also auch die Verbrennung intensiver ist, diese Eigenschaft der Elasticität in höherem Mafs und länger besitzen, wie ein schwächerer Gasstrahl.

Legen wir diese Anschauungen zu Grunde, so mufs z. B. beim Verlängern der horizontalen Flamme der Umschlag dann eintreten, wenn deren Elasticität zu demselben Betrag gesunken ist, den die verticale an der Kreuzungsstelle hat und das wird eben erst in gröfserer Entfernung vom Brenner, wie bei jener, stattfinden. Ich glaube, dafs sich in dieser Weise das eigenthümliche Verhalten der Flammen bezüglich der Umschlagsstelle erklären läfst.

5) Es bleibt noch übrig im Folgenden eine Lücke auszufüllen, die meine erste Untersuchung über diesen Gegenstand enthält. Ich hatte mich nämlich dort auf die Töne oberhalb des kritischen Punktes beschränkt, während es nach den obigen Resultaten unerläfslich scheint, auch die untere Tongruppe in Betracht zu ziehen, und ferner für die symmetrische Stellung des Apparates die Aenderung des Tones mit der Flammenlänge zu erforschen.

Ich habe mich bei dieser Untersuchung, die unter Anwendung aller nur denkbaren Vorsichtsmafsregeln ausgeführt wurde, von neuem überzeugt, wie wenig genau ihre Resultate sind. Die Flamme ist ein so bewegliches Gebilde, dafs der geringste Luftzug genügt, um merkliche Schwankungen der Tonhöhe herbeizuführen. Dazu kommt, dafs beim Aufsuchen des Tones mit dem Monochord der Flammenton sich mitunter naheliegenden Tönen dieses Instrumentes wenigstens zeitweise

accommodirt. Daher die beträchtlichen Unterschiede der aus den Schwingungszahlen berechneten Constanten. Immerhin wird man sich überzeugen, daſs die Resultate genau genug sind, um mit ihrer Hülfe die hierher gehörigen Fragen zu entscheiden.

Giebt man bei *symmetrischer Stellung* des Apparates der einen Flamme eine bestimmte Länge und läſst dann die andere von ganz kleinen Werthen an allmählich wachsen, so wird der anfangs sehr hohe Ton beständig tiefer, bis beide Flammen gleich lang sind; verlängert man die Flamme jetzt weiter, so wird der Ton wieder höher, bis er schlieſslich nicht mehr hörbar ist, oder bei zu groſser Länge der Flamme erlischt.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Anzahl von Tonhöhen, die obere für x gröſser wie y, die untere für den umgekehrten Fall, wo x und y wie früher die Flammenlängen bis zum Kreuzungspunkt sind. Die mit n überschriebenen Colonnen enthalten die Schwingungszahlen der zugehörigen Töne. Die vierte Colonne enthält die Constante $k = n\frac{y}{x}$ resp. $n\frac{x}{y}$. Diese wie alle folgenden Versuche sind mit Brenner II angestellt.

x	y	n beobachtet	$k = n\frac{y}{x}$	n berechnet
18,9	1,6	6826	578	6521
26,5	10,8	2560	1043	2708
32,2	20,0	920	572	889
19,9	13,6	731	500	808
19,6	14,9	722	549	726
20,0	20,0	589	589	552

$k = 552.$

x	y	n beobachtet	$k = n\frac{x}{y}$	n berechnet
3,9	24,3	6826	1095	6978
9,9	23,3	2560	1088	2636
15,0	33,5	1145	513	1251
15,2	29,6	1107	569	1091
29,7	46,7	956	608	881
14,0	20,0	864	604	800
19,9	20,0	539	536	563

$k = 560.$

Diese Beobachtungen zeigen, dafs in beiden Fällen die Tonhöhe proportional der Länge der gröfseren, dagegen umgekehrt proportional der Länge der kürzeren Flamme ist.

Dafs die Constante k einigemal die doppelte Gröfse des Durchschnittswerthes zeigt, darf nicht auffallen; es hat seinen Grund darin, dafs häufig zwei Töne hörbar sind, die im Verhältnifs von Grundton zur Octave stehen; von beiden wurde der vorherrschende zur Bestimmung der Tonhöhe benutzt. Bisweilen kann man sogar die höhere oder tiefere Octave des augenblicklich vernehmbaren Tones künstlich hervorrufen, indem man den betreffenden Ton am Monochord energisch angiebt.

Ganz analoge Versuche wurden mit dem Apparat in der *nicht-symmetrischen Stellung* unternommen. In den folgenden beiden Tabellen sind die Resultate zusammengestellt; die erste enthält die Tonhöhen für Stellen unterhalb der Parabel der Umschlagspunkte, die zweite für solche über derselben.

Die Länge der horizontalen Flamme ist natürlich wieder mit x bezeichnet; im übrigen haben die Bezeichnungen die nämliche Bedeutung, wie in den obigen Angaben.

x	y	n beobachtet	$k = n\frac{y}{x}$
58,6	6,0	6560	672
30,8	6,0	2697	525
24,4	6,7	2427	666
40,0	7,3	2380	434
30,2	8,5	2380	670
44,7	6,0	3371	453
25,2	6,8	2001	540
20,4	6,0	1926	566
15,4	6,0	1428	556
42,6	9,0	1099	520

$k = 560.$

x	y	n beobachtet	$k = n\frac{x}{y}$	n berechnet
5,6	20,0	3570	1000	4039
11,7	20,0	1839	1076	1933
6,0	8,1	1640	1215	1527
25,0	25,0	1264	1264	1131
20,0	20,0	1190	1190	1131
22,1	20,0	1083	1196	1023
11,7	10,4	948	1066	1005
22,7	18,1	934	1171	902
32,7	20,0	667	1090	692
41,9	20,0	551	1154	540
53,0	20,0	383	1015	427

$k = 1131.$

Aus diesen Zahlen geht hervor, dafs in der unteren Gruppe von Tönen die hohen Töne vorherrschen und dafs die Tonhöhe proportional der Länge der horizontalen Flamme, umgekehrt proportional der Länge der verticalen Flamme ist. Die Töne oberhalb der Linie der kritischen Punkte zeigen auch hier gerade das umgekehrte Verhalten.

Dabei ergiebt sich die auffallende Thatsache, dafs bei jenen durchweg die Constante k nur halb so grofs ist wie bei diesen, während letztere mit der am symmetrisch gestellten Apparat gefundenen übereinstimmt. Ich glaube übrigens nicht, dafs man diesem Umstand besonderen Werth beilegen darf; vielmehr scheint es mir natürlich, dafs bei diesen theilweise sehr hohen Tönen die tieferen Octaven vorherrschen.

Die gröfsere Ungenauigkeit der Zahlen der ersten Tabelle (S. 207) hat ihren Grund darin, dafs die Töne nahe der Flammenwurzel weniger rein und frei von Geräuschen sind, wie die oberen.

Aus diesen Versuchen geht erstens hervor, dafs die Gröfse der Constanten k, wie auch schon früher gezeigt worden war, einzig von den Dimensionen der benutzten Flammen, dagegen nicht von deren Stellung oder richtiger der Stellung des Apparates abhängt; zweitens, dafs die Aenderung der Tonhöhe nur durch die Länge der Flammen, nicht, wie in der früheren Untersuchung vermuthet wurde, durch die Vorgänge in den Flammen, die den Umschlag bewirken, bedingt ist. Auf das Detail dieser Frage hoffe ich demnächst zurückkommen zu können.

Giefsen, am 25. März 1883.

XI.

Ueber die Bildung der Radula bei Helix pomatia.

Von **August Rücker.**

Hierzu Taf. III.

Die so überaus zierlichen und formenreichen Chitingebilde, welche wir unter der Bezeichnung Radula und Kiefer als Mundorgane der kopftragenden Weichthiere kennen, erregten schon in früher Zeit die Aufmerksamkeit thierkundiger Naturbeobachter. Geht doch Lebert in dem historischen Anhange seiner schönen Abhandlung über die Mundorgane einiger Gastropoden*) bis auf Aristoteles zurück. Lovén**) erweiterte die literarischen Nachweise Lebert's, bis endlich in der Einleitung zu seiner leider nicht vollendeten Monographie über das Gebifs der Schnecken Troschel***) eine erschöpfende Behandlung der wissenschaftlichen Arbeiten auf diesem Gebiete lieferte.

Den Werth der Kiefer für die Klassification der Mollusken deutete schon 1828 Ehrenberg†) an. Osler wies auf

*) Archiv für Anatomie und Physiologie 1846, S. 435 ff.

**) Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1847, p. 175 bis 199.

***) Troschel, das Gebifs der Schnecken, I. Bd., Berlin 1856 bis 63, S. 5 ff.

†) Ehrenberg, Symbolae physicae, Berlin 1828 bis 31. (Bei der Gattung Helix.)

die Benutzbarkeit der Mundorgane mariner Formen in demselben Sinne 1832 hin *), während Troschel**) zuerst ausdrücklich die Wichtigkeit der Mundorgane in systematischer Beziehung hervorhob.

Nachdem, namentlich durch die ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchungen Lovén's und Troschel's, die nöthige Grundlage hierfür geschaffen, gestalteten Troschel***) und Gray†) besonders das Gastropodensystem vollständig um, indem sie die Beschaffenheit der Radula zu einem wesentlichen Klassificationscharakter erhoben. Den Arbeiten der genannten Forscher schliefst sich, bis in die neueste Zeit hereinreichend, eine aufserordentlich grofse Zahl von Publicationen an, in welchen die Mundtheile von Mollusken beschrieben und systematisch verwerthet werden.

Es ist eine eigenthümliche Erscheinung, dafs trotz der hohen wissenschaftlichen Bedeutung, welche so die Radula der Mollusken erlangt hat, die Kenntnifs ihrer Bildungsweise und der Art ihres Wachsthums noch höchst dürftig ist.

Troschel's in oben erwähntem Werke niedergelegte Ansicht ging dahin, dafs die Bildung neuer Zähne, das Gröfserwerden der Radula, an deren hinterem. in der sogenannten Zungenscheide steckenden Rande erfolge. Es werden dort, so nimmt Troschel an, die Zähne der rinnenförmig aufgebogenen Radula gleich in gehöriger, also mit dem Gesammtwachsthum des Thieres zunehmender Gröfse gebildet und in dem Mafse, wie die vorderen allein zur Verwendung kommenden Partien der Radula durch den Gebrauch abgenutzt und untauglich werden, rückt sie selber aus ihrer Scheide, mit der

*) Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1832, p. 497 bis 516.

**) Ueber die Mundtheile einheimischer Schnecken. Archiv für Naturgeschichte 2. Jahrgang (1836), I. Bd, S. 257 ff. Ueber die Mundtheile einiger Heliceen. Daselbst 15. Jahrgang (1849), I. Bd., S. 225 ff.

***) Troschel und Ruthe, Handbuch der Zoologie. 5. Aufl. von Wiegmann's und Ruthe's Handbuch. Berlin 1859.

†) Gray, J. E., Guide to the systematic distribution of Mollusca in the British Museum. Part I. London 1857.

sie nicht verwachsen, nach. Troschel bezeichnet die hinteren Zahnreihen als die Reserven der vorderen. Ueber die Art und Weise der Bildung, die Entstehung der einzelnen Zähne, sowie der übrigen Theile der Radula, die Abhängigkeit derselben von den umgebenden Geweben und den Modus ihres Vorrückens giebt Troschel keine Auskunft.

Kölliker*) suchte die angedeutete empfindliche Lücke unserer Kenntnisse durch eine zu Ende des Jahres 1856 in der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft vorgetragne Arbeit, wenigstens theilweise, auszufüllen. Er unterwarf den Schlundkopf von Loligo todarus der Untersuchung. Bei Querschnitten, die durch die Zungenscheide geführt wurden, fand er das in seiner Figur 14 festgehaltene Bild. Die Zungenscheide bildet einen ganz geschlossenen, cylindrischen, dünnwandigen Schlauch, dessen Hülle von zartem Bindegewebe gebildet wird, dem innen ein schönes Cylinderepithel aufsitzt. Von der oberen Mittellinie der Zungenscheide ragt in die Höhlung derselben ein Gebilde herein, das er Zungenkeim nennt und als Matrix der Zunge ansieht. Dasselbe trägt ebenfalls ein Cylinderepithel. Kölliker nimmt nun an, dafs von dem äufseren Epithel nur die Grundmembran der Radula, dem Epithel des Zungenkeims dagegen die dieser aufsitzenden Zähne secerniert werden. Dieselben sollen in ihrer Form entsprechende Vertiefungen hinein und nicht an ihrer Basis, sondern an den Seiten wachsen. Ein Vorrücken der Radula in Folge des Druckes hinten neu entstehender Theile, wie diefs Troschel annimmt, hält Kölliker nicht für wahrscheinlich, sondern mag die Ursache desselben eher in äufseren Momenten, wie in Muskeldruck u. s. w. erblicken.

In derselben Abhandlung rectificiert Kölliker eine früher**) von ihm ausgesprochene Ansicht über die Ent-

*) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, VIII. Bd. (1858), S. 52 ff.

**) Kölliker, Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden, Zürich 1844, S. 95.

stehung der Molluskenkiefer und erkennt in denselben chitinöse Cuticularbildungen.

Semper*) wendet sich in einer 1858 publicirten Abhandlung gegen die ältere, von Troschel vertretene und gegen die Anschauung Kölliker's. Es ist nicht leicht, die Ausführungen Semper's kurz zu reproduciren. Ich will mich darauf beschränken, die von ihm vorgetragene Hypothese anzugeben. Dieselbe gipfelt darin, dafs ein Nachwachsen der Radula in der Scheide nicht stattfinde, dafs an deren Bildung nicht verschiedene Epithelschichten betheiligt seien, sondern nur jene, der Kölliker die Abscheidung der Grundmembran zuschreibt; Semper nimmt eine periodische Erneuerung der Radula durch Häutung an.

In der mir zugänglichen neueren Literatur habe ich keine weiteren, die Bildungsweise der Radula behandelnden Publicationen gefunden. Es konnte dieſs ein Wink sein, dafs die Bearbeitung der vorliegenden Frage mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft sei. Gleichwohl erschien es des Versuches werth, dieselbe ihrer Lösung näher zu bringen. Es unterlag keinem Zweifel, dafs der in der Scheide eingeschlossene Theil der Radula in erster Linie berücksichtigt werden müsse. Hat poch schon Lebert**) sich, wie er sagt, der Vermuthung nicht erwehren können, dafs die Scheide der Reibmembran mit der Bildung und immer neuen Secretion derselben in näherer Beziehung stehe, ihr gleichsam als Matrix diene. Claparède giebt bei Besprechung der Entwicklungsgeschichte von Neritina fluviatilis***) seiner Verwunderung darüber Ausdruck, dafs das hintere Ende der Radula von den meisten Beobachtern gar nicht erwähnt werde. Er weist darauf hin, dafs dieses Gebilde, von Lebert als Endpapille bezeichnet, die Matrix der Radula sei.

Das Material für meine Untersuchung bot mir Helix

---

*) Zum feineren Bau der Molluskenzunge. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, IX. Bd. (1858), S. 270 bis 283.

**) l. c. S. 457.

***) Archiv für Anatomie und Physiologie 1857, S. 141.

pomatia. Die Mundorgane dieses Gastropoden wurden schon früh beachtet, so von Severino und Harder, Redi und Lister. Eine eingehendere Aufmerksamkeit schenkte denselben Swammerdam*), der unermüdliche Zergliederer der Insecten und Weichthiere. Den Kiefer bildet er ziemlich gut ab, während ihm die Beschreibung und Abbildung der Radula nicht gelungen ist. Auch A. von Humboldt**) beachtete, wenn auch nur ganz gelegentlich, das Gebifs der Weinbergsschnecke. Troschel hat in seiner schon oben erwähnten frühesten Abhandlung***) auf diesem Gebiete die Mundtheile von Helix pomatia beschrieben und abgebildet. Endlich verweise ich noch auf eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung Fr. Wiegmann's†), in der namentlich auch auf die differente Form der Zähne in verschiedenen Entwicklungsstadien und das spätere Auftreten der mittleren Zahnreihe hingewiesen wird. Derselbe behandelt S. 209 Helix pomatia. Die Bildungsweise der Radula ist nicht berücksichtigt.

Ich beabsichtige nicht, auf die Bildungsverhältnisse des Schlundkopfes im Allgemeinen einzugehen und beschränke mich deshalb darauf, in Figur 1 die schematische Darstellung eines medianen Längsschnittes durch denselben zu geben, um die Lage der Radula zu veranschaulichen. Dieselbe ist mit r, r^{I}, r^{II}, r^{III} bezeichnet. Von r bis r^{I} reicht derjenige Theil der Reibeplatte, welcher, in der Zungenscheide steckend, bei der Nahrungsaufnahme nicht in Activität tritt, von r^{I} bis r^{II} jener, der sich am Fressen betheiligt. Der Rest besteht aus

*) Swammerdam, Joh., Bibel der Natur, Leipzig 1752, S. 48, Tafel IV und V. (Abhandlung von der Weinbergsschnecke mit saubern und getreuen Abrissen, S. 43 ff.)

**) Humboldt, A. v., Versuch über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, Posen und Berlin 1797, I. Bd., S. 261.

***) Archiv für Naturgeschichte, 2. Jahrgang (1836), I. Bd., S. 257 ff.

†) Fr. Wiegmann, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Reibeplatte und der Kiefer bei den Landschnecken. Jahrbücher der deutsch. malakozool. Gesellschaft, 3. Jahrgang (1876), S. 193 bis 235.

Radulagliedern, die durch die Benutzung so sehr gelitten haben, dafs sie als unbrauchbar zu bezeichnen sind.

Ein durch den hinteren Theil der Zungenscheide rechtwinkelig geführter Querschnitt bietet ein ähnliches Bild, wie das von Kölliker bei Loligo todarus erhaltene. Figur 2 stellt denselben dar und zeigt zu äufserst eine die rundliche Zungenscheide einhüllende Bindegewebsschicht, derselben aufsitzend ein Cylinderepithel und von diesem getragen die Grundmembran der Radula mit den aufsitzenden Zähnen. Weiter nach innen folgt eine zweite Epithelschicht, welche ihrerseits einer von oben in die Höhlung der Zungenscheide sich einsenkenden soliden Masse aufsitzt. Es zeigt dieselbe, von ihrer Eintrittsstelle in die Zungenscheide auslaufend, zarte Streifungen. Ich erwähnte bereits oben, dafs Kölliker, der dieses Gebilde Zungenkeim nannte, darin die Matrix der Radula erblickt. Der Schnitt wiederholt so im Wesentlichen den Befund Kölliker's mit dem Unterschiede, dafs bei Helix pomatia die relative Kleinheit der Zähne die Annahme gänzlich ausschliefst, dieselben wüchsen in durch den Zungenkeim gewissermafsen gegebene Formen hinein. Eine Betheiligung der beiden vorhandenen Epithelschichten an der Bildung der Radula macht der Querschnitt in hohem Grade wahrscheinlich; mehr lehrt auch die eingehendste Betrachtung nicht. Auf die eigenthümliche, rinnenförmige Aufbiegung der Radula mache ich beiläufig aufmerksam.

Ein durch dieselbe Partie der Zungenscheide geführter medianer Längsschnitt gewährt bessere Auskunft. Das Bild eines solchen giebt Figur 3 wieder. Auch hier findet sich die umhüllende Bindegewebsschicht, derselben in ihrem unteren Verlaufe aufsitzend das die Grundmembran der Radula tragende Epithel, die Radula, ein oberes Epithel, welches vorhin als inneres erschien, der Zungenkeim. Aufserdem aber erblicken wir das hintere Ende der Radula, eingefügt in einen länglichrunden Zellhaufen, die unzweifelhafte Bildungsstätte neuer Zähne und somit der Reibeplatte. Es bildet diese Zellanhäufung einen nahezu ringförmig geschlossenen Wulst, in den sich der hintere Rand der rinnenförmig aufgebogenen Radula

einfügt und dessen Stärke in der Mitte, da wo der abgebildete Schnitt liegt, am beträchtlichsten ist. Seine Höhe beträgt dort bei einem Thiere mittlerer Gröfse 0,34 mm durchschnittlich. Nach oben respective aufsen verjüngt sich der Wulst, wie ja auch die Zähne der Radula nach dem Seitenrande hin kleiner und endlich gar rudimentär werden.

Figur 4 giebt bei stärkerer Vergröfserung den wesentlichen Theil der vorhergehenden, den quer geschnittenen Wulst und das Ende der Radula nebst umgebenden Geweben. Die verhältnifsmäfsig schmalen und langgestreckten Zellen des Wulstes sind nach einem dem Ende der Radula genäherten Raume gerichtet, der von Zellen selber frei bleibt; er ist in der Figur mit f bezeichnet. Dem Ende der Radula direct angelagert und theilweise unter dem letztgebildeten Zahne stehend, fallen alsbald einige Zellen von beträchtlicher Gröfse ins Auge. Man kann deren leicht fünf unterscheiden und habe ich dieselben mit den Buchstaben α bis ε, auch in den Figuren 5 und 6, bezeichnet. Die absolute Gröfse dieser Zellen ist eine variable. Sie hängt ab von der Gröfse des Thieres und wird wohl auch von der durch die äufseren Lebensbedingungen hervorgerufenen Energie des Wachsthums beeinflufst werden. Immerhin ist aber ihr Ausmafs ein beträchtliches, wie aus den Zahlen 0.09 mm, der Höhe der Zelle α, 0,035 mm, dem Querdurchmesser von γ, hervorgeht; Angaben, die sich auf normale Thiere mittlerer Gröfse beziehen.

Von diesen Zellen nimmt, das kann keinen Augenblick zweifelhaft sein, die Bildung des Zahnes nebst der zugehörigen Partie der Grundmembran ihren Ausgang und zwar wird an der Zahnbildung zunächst die Zellgruppe α bis γ betheiligt sein.

Ich legte mir die Frage vor, ob aufser den genannten drei noch andere in die engere Gruppe der odontogenen Zellen gehören möchten und suchte dieselbe direct, d. h. an der Hand von Schnitten zu beantworten. Es gelang mir diefs nicht. Sehr wahrscheinlich aber ist die Zahl keine gröfsere, als der Längsschnitt sie zeigt. Die gegenseitigen Mafsverhältnisse des Zahnes und der Zellen, die seine Bildung be-

wirken, lassen diese Annahme als naheliegend zu. Ich habe angegeben, dafs der Querdurchmesser der Zelle γ 0,035 mm durchschnittlich betrage. So grofs stellt sich, unter sonst gleichen Voraussetzungen, der Querdurchmesser des Basaltheiles eines der jüngsten Reihe angehörenden Zahnes dort dar, wo der Schnitt liegt. Die Zelle γ ist nun, wie ich weiter unten darthun werde, an der Secretion des basalen Theiles des in Bildung begriffenen Zahnes direct betheiligt und da ich eine ungewöhnliche Form der Zelle nicht voraussetze, darf ich wohl folgern, dafs sie innerhalb der odontogenen Gruppe, der sie angehört, keinen seitlichen Nachbar habe.

Gilt diefs für γ, dann dürften die Zellen β und α, entsprechend ihrer Rolle beim Zahnbildungsprocesse, ebenfalls seitlicher Nachbarschaft entbehren. Ich nehme also für die folgenden Erwägungen an, dafs zunächst und unmittelbar an der Zahnbildung nur die genannten Zellen betheiligt seien, möchte aber ausdrücklich hervorheben, dafs eine gröfsere Zahl derselben, welche immerhin denkbar ist, auf den Modus der Zahnbildung kaum wesentlichen Einflufs haben kann.

Um die Bildungsweise der Radula zu verstehen, wird die Kenntnifs des Werdens eines einzelnen Zahnes unerläfslich sein. Figur 5 stellt einen solchen in möglichst jugendlichem Stadium dar. Die Zellen α und β, deren Scheitelflächen unter einem ziemlich stumpfen Winkel sich berühren, geben den Anstofs zur beginnenden Zahnbildung. An der beiden Zellen gemeinschaftlichen Kante nimmt die Secretion ihren Anfang. Die dort sich bildende Chitinleiste breitet sich allmählich mehr aus, so dafs bald die Scheitelflächen der Zellen α und β von dem Secretionsproducte bedeckt sein werden. So wird ohne Zweifel die erste Anlage des Zahnes von den genannten Zellen herrühren. Sehr bald aber nehmen an dem eingeleiteten Bildungsvorgange noch andere und, wie es scheint, recht zahlreiche Zellen Theil. Aus dem Mittelraume des Wulstes, aus f, ziehen sich zarte Zellfäden nach dem werdenden Zahne hin und über demselben gelegene Zellen senden gleichfalls höchst feine Fortsätze ihm zu. Es erfolgt so ein gewifs recht rasches Wachsthum des Zahnes, dessen Inneres die ur-

sprüngliche Zahnanlage, umhüllt von dem Secretionsproducte anderer Zellen, enthält.

In der That gelingt es, bei Zähnen der nächsten Entwicklungsstadien diesen in seiner eigenartigen Formung stets erkennbaren Kern durch die umhüllenden noch transparenten Schichten hindurch zu erblicken.

So wird der Zahn, den Zellen α und β aufliegend, sein Wachsthum fortsetzen, bis er mit dem Ausscheidungsproducte von γ, dem nachwachsenden Basaltheile des vor ihm gebildeten Zahnes und somit auch mit der durch die Zelle δ erzeugten Grundmembran in innige Berührung kommt, die zu einer Verschmelzung führt. Die eigenartige Stellung der Zellen zu einander, namentlich aber die Wachsthumsrichtung der Grundmembran, bedingen nun auf rein mechanischem Wege eine vollständige Aenderung der Situation. Ein Blick auf Figur 6 macht die dort bereits eingeleitete Aenderung alsbald verständlich. Es hebt sich der der Zelle α aufliegende Theil des Zahnes, der zukünftige Haken desselben, von seiner Unterlage ab, der Zahn beginnt eine Viertelsdrehung, um allmählich aus der übergekippten in die normale Stellung überzugehen. Die von f herkommenden Zellfortsätze, die an den Zahn sich ansetzten, werden bei diesem Aufrichten desselben mit empor gezerrt und reifsen wohl bei weitergehender Drehung bald vollständig ab. Die Zelle α ist fortan aufser jeglichem Zusammenhange mit dem Hakentheile des Zahnes, der ihr seine Entstehung und erste Form verdankt. Die Zelle β hingegen bleibt in Connex mit dem Zahne und hat Gelegenheit, die begonnene Bildung dessen Basaltheiles fortzusetzen. Sie übernimmt die Rolle von γ, während diese den Zusammenhang mit dem vorletzten Zahne aufgiebt. Schon in seiner übergekippten, ursprünglichen Lage setzten sich über dem Zahne gelegene Zellen, wie ich bereits erwähnte, mit ihm in Verbindung. Bei seiner allmählichen Wendung und dem damit verbundenen Frei- und Gröfserwerden seines Basaltheiles bietet dieser zahlreiche Ansatzstellen. So sieht man denn auch die über dem Zahne gelegenen Zellen vorzugsweise dort ihre Insertionsstellen suchen. Es bilden diese Zellen und

solche, die an den Hakentheil des Zahnes sich ansetzen und denselben completiren, jenes innere oder auch obere Cylinderepithel, das dem sogenannten Zungenkeime aufsitzt.

So weit ist, wie ich wohl annehmen darf, der Bildungsgang des Zahnes verständlich. Es soll jedoch mit dem vorläufigen Abschlufs der Entwicklung dieses jüngsten Gliedes kein Stillstand im Wachsthum der betreffenden Zahnreihe eintreten, es soll die Gesammtradula sich um weitere Querreihen vergröfsern. Die Figur 6 zeigt aber, dafs die Zellen α und β die Bildung eines Zahnes nicht abermals einleiten können, denn β steht noch in Verbindung mit dem neugebildeten Zahne, dessen Basaltheil, wie erwähnt, ihr theilweises Secretionsproduct ist.

Soll die Entwicklung nicht ins Stocken gerathen, dann mufs eine der rückwärts gelegenen Zellen die Rolle von α übernehmen, während diese mit jener von β sich befafst. So kann man ein Weiterwachsen der Radula von hinten nach vorn, durch Anfügen neuer Querreihen, sich ohne Zwang erklären.

Ich habe schon oben angedeutet, dafs ich die Thätigkeit der odontogenen Zellen in erster Linie als eine anregende und die Form und Lage des Zahnes bestimmende auffasse, indem die überwiegende Masse desselben von anderen und kleineren Zellen geliefert wird. Haben jene diese ihre Mission erfüllt, dann kann ihre secretorische Thätigkeit der Bildung der Grundmembran dienen. Die durch die Zellen α bis ε repräsentierten Formen halte ich nur für Durchgangsstadien dem unteren Theile des Wulstes entstammender Zellen. Die bis zum Stadium δ zunehmende Gröfse wird bedingt durch reichliche Zufuhr von Nahrung. Hat diese aufgehört oder aus anderen Gründen die Zelle sich erschöpft, dann wird ihre hervorragende Thätigkeit aufhören und sie in dem die Grundmembran tragenden Cylinderepithel aufgehen.

Die Grundmembran der Radula bildet eine ununterbrochene, dünne Platte, der die Zahnreihen aufsitzen. Es folgt hieraus für δ, dafs diese Zelle mit ihr gleichwirkenden seitliche Fühlung hat, während für die Zellen α bis γ seit-

lich separierte Thätigkeit anzunehmen ist. Dieser seitliche Anschlufs würde in Folge der zunehmenden Gröfse der Zelle *δ* leicht erreicht werden. Die von mir gemachte Annahme der durch *δ* bewerkstelligten Secretion der Grundmembran, gleichen Schritt haltend mit dem Wachsthum der Zähne, an dem viele Zellen sich betheiligen, stellt an die secretorische Thätigkeit von *δ* allerdings hohe Anforderungen. Die gebildete Grundmembran trägt nun aber unverkennbare Spuren dieser ihrer Entstehung an sich. Ihre Masse hebt sich scharf von der deutliche Schichtung zeigenden der Zähne ab und stellt sich als viel weniger dicht jener gegenüber dar. Es bestätigt diesen optischen Befund auch das Verhalten gegen Tinctionsmittel.

Ich will nicht versäumen, schon jetzt darauf aufmerksam zu machen, dafs die erörterte Bildung einen innigen Zusammenhang der einer Reihe angehörenden Zähne bedingt. Die erwähnte Verschmelzung des in Bildung begriffenen Zahnes mit dem nachwachsenden Basaltheile seines Vorgängers bedeutet dessen Bildungsabschlufs nach dieser Seite hin, vereint ihn aber innig mit seinem Nachfolger.

Wenn man sich vergegenwärtigt, dafs die spätere Arbeitsthätigkeit der Zähne Widerstände zu überwinden hat, die ein Losreifsen von der Grundmembran in der Längsrichtung der Radula möglich erscheinen lassen, wird man dieses Zusammenschweifsen der Glieder einer Zahnreihe als eine wirksame Unterstützung ihrer Befestigung auf der Grundmembran, als eine Entlastung dieser selbst ansehen dürfen. Es liegt die Verwachsungsstelle bei normaler Lage unter dem Hakentheil des nachfolgenden Zahnes und verhindert dieser namhaftere Verdickung jener Partie der Zahnbasis bei späterem Wachsthum. Auf solche Weise geht, neben erhöhter Festigkeit, durch diese Verwachsung innerhalb derselben Zahnreihe deren später erforderliche leichte Biegsamkeit nicht verloren.

Ehe ich den neugebildeten Zahn in seiner fortschreitenden Entwicklung verfolge, verweile ich kurz bei dem schönen Cylinderepithel, das wir als den Träger der Grundmembran schon oben kennen gelernt und von dem Kölliker die Bil-

dung dieser, Semper aber die der gesammten Radula herleitete. Wie die Abbildung zeigt, ist weder das eine, noch das andere der Fall : Zahn und Grundmembran sind bereits gebildet, bevor dieses Epithel auftritt. Wenn die Bildung der Grundmembran durch das untere Epithel auch nicht stattfindet, so kann die Annahme einer Verstärkung derselben zunächst nicht zurückgewiesen werden. Die Untersuchung der in ihrer Bildung vorgeschrittenen Radula zeigt aber, dafs diefs nicht der Fall ist. Das Epithel secerniert eine Schicht, die von der Grundmembran der Radula sich deutlich abhebt und auch leicht trennen läfst, eine Subradularmembran, identisch mit der elastischen Platte Huxley's.

Ueber die Natur dieses Gebildes befindet sich Troschel*) in einem Irrthume, den Keferstein**) mit ihm theilt. Beide sehen in der elastischen Platte nicht das Ausscheidungsproduct jenes Cylinderepithels, welches der unteren Wand der Zungenscheide aufsitzt, sondern vielmehr die untere Wand der Zungenscheide selber. Allerdings ist der Charakter dieses in seinem hinteren Theile so ausgeprägten Epithels in jener Region, in der die Radula, aus der Zungenscheide austretend, auf den Zungenträgern sich ausbreitet, etwas verwischt, aber immerhin noch erkennbar. Je näher dasselbe jedoch dem vorderen Rande der Radula kommt und in Folge dessen wieder in normalere Verhältnisse und namentlich bessere hinsichtlich der Ernährung tritt, ein um so besseres Aussehen gewinnt es. Es gleicht dort wieder, wie Figur 11 zeigt, dem entsprechenden Epithel unter dem hinteren Theile der Radula und geht allmählich über in das so charakteristische und schöne Cylinderepithel, welches die Mundhöhle auskleidet.

Die Entwicklung des jüngsten Zahnes einer Reihe habe ich in der voraufgehenden Betrachtung verfolgt, bis er in seine normale Lage gelangte, im Wesentlichen also mit der

---

*) Das Gebifs der Schnecken, I. Bd., S. 19 f.

**) Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, III. Bd., 2. Abtheilung, Leipzig 1862 bis 1866, S. 946 und 948.

Grundmembran parallel situiert erscheint. Um die Weiterbildung der Radula zu verfolgen, führe ich zunächst zwei Partien derselben, innerhalb der Zungenscheide gelegen, vor. Figur 7 zeigt den 15. bis 17. Zahn, vom Beginne der Reihe aus gezählt. Das untere Cylinderepithel erscheint sehr gleichmäfsig. Sein Ausscheidungsproduct hebt sich an dieser Stelle nicht scharf von der Grundmembran der Radula ab, ist aber an der horizontalen Schichtung, die dieser abgeht, immerhin zu erkennen. In dem über der Radula gelegenen, dem Zungenkeime aufsitzenden Epithel treten die einzelnen Zellen deutlich hervor und es zeigt die Schicht den Charakter eines Cylinderepithels. Bei vorliegendem Längsschnitte kann selbstverständlich nur eine beschränkte Zahl dieser Zellen zur Anschauung kommen und diese finden ihre Ansatzstellen vorzugsweise an dem Basaltheil des Zahnes. Sie werden jedoch nicht nur dort, sondern auch an anderen Stellen und namentlich den Seitenkanten des Hakens inserieren. Die Secretionsthätigkeit dieser Zellen allein führt den Zahn seiner Vollendung entgegen. Er zeigt dann, verglichen mit der unentwickelten Gestalt und weit geringeren Gröfse bei seiner Bildung, eine beträchtliche Zunahme seiner Masse, bestimmte Form und Sculpturverhältnisse des Hakentheiles, sowie scharfe Umrisse seiner basalen Partie, der sogenannten Grundplatte. Auch hier tritt deutlich jene schon oben von mir erwähnte Verschmelzung der einzelnen Glieder einer Zahnkette hervor.

Eine grofse Strecke der Zahnreihe übergehend, stelle ich in Figur 8 eine Zahngruppe dar, welche nahe jener Stelle gelegen ist, an der die Radula aus der Zungenscheide austritt und der Abschnitt derselben beginnt, welcher bei der Nahrungsaufnahme mitwirkt. Das Bild ist ein gänzlich verändertes. Das untere Epithel erscheint hier beträchtlich niedriger, sein Ausscheidungsproduct aber, das von der Grundmembran der Radula scharf sich abhebt, wesentlich verstärkt. Eine Verbindung beider Platten besteht, kann aber eine nur lose sein, da bei Herstellung von Dünnschnitten leicht Trennung eintritt. Der Zahn ist an dieser Stelle längst über die Zeit seiner Ausbildung hinaus, ein fertiges Product, geschickt,

seine Function zu übernehmen. Das Epithel, welches seine Fertigstellung besorgte, hat nach Erreichung dieses Zieles seine ausscheidende Thätigkeit nicht eingestellt. Seine Zellen, die jetzt vollständig in Form und Gröfse übereinstimmen, sind bedeckt mit einer mächtigen Cuticularschicht, die, der Radula sich anschmiegend, zwischen deren Zähne Papillen entsendet. Beachtenswerth ist die Stellung der Zellen beider Epithelien. Während dieselbe früher eine wesentlich senkrechte zur Fläche der Radula war, folgt nun ihr dieser zugewandter Theil augenscheinlich einem Zuge, der bestrebt ist, die Reibeplatte aus ihrer Scheide austreten zu lassen.

Bald nach ihrem Austritt aus der Zungenscheide macht, wie Figur 1 zeigt, die Radula, die nun mit der Subradularmembran auf dem Zungenträger, dem motorischen Theil dieses Frefsapparates, ausgebreitet ist, eine scharfe Biegung nach vorn und unten. Hierdurch wird eine Schichtenstörung in dem jüngsten Theil der Subradularmembran veranlafst. Die erwähnte Schicht erscheint nicht mehr parallel zwischen den älteren Theil der Membran und das hier sehr reducierte erzeugende Epithel gelagert, sondern mehr oder weniger schief zu beiden gestellt. Es wird dadurch das Epithel von der oberen Partie der Membran entfernt und scheinbar eine weitere Schicht eingeschoben. Bei genauerer Untersuchung ergiebt sich leicht der angeführte Grund dieser auf den ersten Blick eigenthümlichen Erscheinung.

Durch den Gebrauch werden die Zähne der Radula abgenutzt und schliefslich untauglich — sie müssen durch nachrückende Querreihen ersetzt werden. Figur 9 zeigt einige Zähne dieser Art, denen man alsbald die vielfache Benutzung und in Folge dessen eingetretene Invalidität ansieht. Das untere Epithel zeigt sich hier schon wieder, verglichen mit vorhergehenden Stadien, wesentlich gekräftigt. Die scheinbare, nicht unbeträchtliche Verstärkung der Subradularmembran ist die Folge der erwähnten Schichtenstörung, die nothwendig von einer Auflockerung begleitet sein mufs.

Figur 10 giebt ein Bild des vorderen Endes der Zahnreihe, die ich durch ihre verschiedenen Entwicklungsstadien

bis hierher verfolgt — ein Bild des Verfalls. Das Cylinderepithel allein, welches bis dahin die Reibeplatte getragen, bleibt erhalten und kräftigt sich, um in die epitheliale Auskleidung der vorderen Mundhöhle überzugehen, alle übrigen Theile der Radula zerbröckeln und werden entfernt. Auch hier noch besteht ein gewisser Zusammenhang zwischen Radularmembran und Subradularmembran. Die dem Cylinderepithel auflagernde Schicht ist eine erst neuerdings gebildete cuticulare Ausscheidung, nicht etwa ein Theil der Subradularmembran. Ich vermuthe, dafs dieselbe zum Schutze unter ihr gelegener Gewebe, dem abbröckelnden Rande der Radula gegenüber, dient und beim Weiterwachsen, nachdem sie entbehrlich geworden, abgestofsen werden mag.

Der weitaus gröfsere Theil der Radula steckt in der Mundmasse, dort eine nach oben offene Rinne bildend. Diese Rinne ist, wie wir wissen, nicht hohl, sondern mit einer Füllung versehen, welche das Cylinderepithel trägt, dem der Ausbau der Radula zugewiesen ist. Kölliker*) zuerst achtete auf diese ausfüllende Masse. Er beschreibt dieselbe als eine bindegewebige Substanz und Keferstein**) schliefst sich seiner Auffassung an, Semper***) dagegen ist der Ansicht, es sei die histologische Beschaffenheit eine andere, es überwiege Muskulatur. Bei näherer Untersuchung ergiebt sich, dafs die Natur dieser Einlagerung eine verschiedene ist, je nachdem man mehr dem Ende der Radula sich nähert oder mehr jener Stelle, an der ihr Austritt aus der Zungenscheide erfolgt. Für die der Bildungsstätte der Zähne genäherte Partie gilt unzweifelhaft die Auffassung Kölliker's, während in dem oberen, älteren und gröfseren Theile der Einlagerung die Muskulatur allmählich überwiegt, um endlich allein vorhanden zu sein. Wenn ich auch der Meinung Kölliker's in Bezug auf die Natur jenes hinteren Theiles

*) l. c.

**) Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, III. Bd, 2. Abtheilung, S. 947 f.

***) l. c.

der Einlagerung beistimme, so kann ich die ihr zugewiesene Rolle als Matrix der Radula nur theilweise zutreffend erachten. Die Betheiligung dieser Bildung an der Radulaerzeugung beschränkt sich darauf, dafs sie das die Zähne weiter bildende Epithel trägt und ernährt und wohl auch als Stützapparat überhaupt functioniert.

Eine sehr wesentliche Rolle scheint mir dem oberen, muskulösen Theil dieser Rinnenausfüllung zugewiesen zu sein. Ich vermuthe, dafs derselbe in innigem Zusammenhange mit der Vorwärtsbewegung der Radula steht. Schon oben habe ich erwähnt, dafs Troschel der irrigen Ansicht war, die Radula stecke lose in ihrer Scheide und werde durch den Druck der nachwachsenden Zähne vorgeschoben. Kölliker hält es dagegen für wahrscheinlich, dafs äufsere Ursachen diefs bewirken möchten. Er weist dabei auch auf den Zug hin, den die Ueberwindung des Widerstandes bei der Nahrungsaufnahme veranlasse. Es scheint mir aber die ganze Anlage der Radula, bei Gastropoden wenigstens, darauf hinzudeuten, dafs dieser Einflufs möglichst abgeschwächt werde. Das beim Fressen nothwendig eintretende ruckweise Zerren würde sehr leicht zu Bildungsstörungen Anlafs geben können, wenn die Bildungsstätte nicht relativ weit, auch bei Helix pomatia, abgelegen wäre. Wo der Einflufs der Frefsbewegung sich zerrend geltend machen mag, dort ist der Zahn längst ausgebildet.

Ich nehme an, dafs im Wachsthum der Radula selber, in dem der umgebenden Gewebe die Tendenz des Vorschiebens liegt, dafs diefs aber nicht entfernt ausreichen kann, die Vorwärtsbewegung zu erklären, erscheint selbstverständlich. Es handelt sich also um die Auffindung eines bestimmten, dem erwähnten Zwecke dienenden Apparates, den ich in der oberen Partie der Rinnenausfüllung glaube gefunden zu haben. In Figur 11 gebe ich das Bild eines medianen Längsschnittes durch jenes Gebilde. Das schon oben von mir erwähnte epitheliale Ausscheidungsproduct, welches sich bildet, nachdem der Zahn fertig gestellt ist, jener starke Cuticularsaum, der zwischen die Zähne sich erstreckte, setzt sich in die sehr

beträchtliche Falte fort, welche rückwärts von der Austrittsstelle der Radula aus ihrer Scheide, unter dem Eingange in den Oesophagus gelegen ist. Bei Untersuchung der innerhalb dieser Falte gelegenen Cuticularbildung ergiebt sich, dafs sie genau jene welligen Schichtenlagerungen zeigt, welche die in der Scheide befindliche Partie durch Anschmiegen an die Zähne und Lücken der Radula erhält. Es kann hiernach keinem Zweifel unterliegen, dafs jene Schicht innerhalb der Scheide gebildet wurde. Die Frage nach der Ursache des Rück- und Abwärtsbiegens derselben, nach der Ursache dieser Faltenbildung ist durch die Beschaffenheit der unterliegenden Muskelmasse beantwortet. Starke Muskelbündel setzen sich an die unter dem Cuticularsaume gelegenen Gewebe an, durchsetzen in etwas geneigter Richtung die Radularinne, um beträchtlich weiter hinten eine zweite Befestigungsstelle an den der Radula aufliegenden Gewebsschichten zu finden. Eine Verkürzung dieser Muskeln mufs nothwendig in doppelter Weise wirken : einmal wird der obere Saum herunter- und von der Radula wegbewegt — dann wird der untere Theil der Radula gehoben werden müssen. Ohne Zweifel kommt hierbei die Rigidität dieser oberen Cuticularschicht in Betracht, vielleicht auch jene cuticularen Höcker zur Geltung, die zwischen die Zähne der Radula sich herein drängen. Dafs die eigenthümliche Stellung der Epithelzellen zur Radula, die ich in Figur 8 zur Anschauung brachte, auf diesen Zug sich zurückführen läfst, halte ich für wahrscheinlich, doch könnte dort auch die zerrende Einwirkung der Frefsbewegung die Ursache sein. Ein wenn auch mit geringer Stärke, aber stetig wirkender Zug dürfte genügen, ein langsames aber dauerndes Vorschieben der Radula, wie es durch die Abnutzung der Zähne sowie durch Zunahme der Gesammtgröfse der Zunge bedingt ist, zu erklären. Bei weitergehendem Wachsthum schieben sich neue Muskelpartien zwischen der unteren Anheftungsstelle der Muskelbündel und der Radula ein und allmählich werden, im steten Anschlufs an die sich vergröfsende Faltenbildung, die Muskelmassen theilweise aus der Radularinne heraus und

nach rückwärts gedrängt werden, dort eine unter dem Oesophagus gelegene Verstärkung des Schlundkopfes bildend.

Eine dieser mit dem Alter wachsenden Falte entsprechende Bildung in dem vorderen Theile der Mundhöhle, gebildet von dem Epithel, welches die Subradularmembran erzeugte, vermisse ich, wenigstens in nennenswerther Gröfse. Es scheint dieses Epithel ohne derartige Faltenbildung in der unteren und vorderen Mundhöhle aufzugehen.

Ich gebe gerne zu, dafs mit Vorstehendem die Vorwärtsschiebung der Radula, die einen ohne Zweifel complicierten Mechanismus erfordert, nicht erschöpfend behandelt ist, kann aber leider für den Augenblick auf diesen interessanten Punkt nicht näher eingehen. Vielleicht ist es mir möglich, ein anderes Mal eine erschöpfende Untersuchung dieser Bewegungsfrage durchzuführen.

Zum Schlusse meiner Betrachtung gebe ich in aller Kürze eine Zusammenstellung der von mir erhaltenen Resultate unter Hinweis auf ältere Beobachtungen und Theorien. Es ist mir gelungen, die Bildungsstätte der Radula in einer ihrem Ende sich anfügenden Zellanhäufung, welche wesentlich von dem umhüllenden Gewebe der Zungenscheide getragen wird, aufzufinden. Der Zahn wird separat gebildet und erst in einem bestimmten Entwicklungsstadium der gleichzeitig entstehenden Grundmembran aufgesetzt, mit dieser und dem vorher gebildeten Zahne verschmelzend. Kölliker nimmt ein Aufsetzen der Zähne auf die Radularmembran an, scheint diefs aber in wesentlich anderem Sinne verstanden zu haben. Leuckart's Ansicht*), dafs durch Verdickung und Wucherung der sie tragenden Grundmembran die Zähne entstehen, ist unzutreffend. Der unfertig gebildete Zahn wird durch das dem sogenannten Zungenkeim aufsitzende Epithel weitergebildet und vollendet. Als Matrix der Radula, in dem Sinne wie Kölliker diese Bezeichnung gebraucht, ist der Zungenkeim nicht zu betrachten.

---

*) Leuckart, Zoolog. Untersuchungen, Giefsen 1853, 1854, III, S. 39.

Das Epithel, dem Kölliker die Bildung der Radularmembran zuschreibt, bildet nicht diese, sondern eine Subradularmembran, die identisch ist mit der elastischen Platte Huxley's. Die Ansicht Troschel's und die Keferstein's, dafs diese Membran die untere Wand der Zungenscheide sei, ist nicht zutreffend.

Die Annahme Semper's, das letzterwähnte Cylinderepithel erzeuge die Grundmembran nebst den dieser aufsitzenden Zähnen, ist unhaltbar, eine Erneuerung der Radula durch Häutung ohne thatsächliche Unterlage.

Die Radularmembran gleitet nicht, wie Troschel angiebt, lose auf der Subradularmembran, sondern bleibt mit derselben stets, wenn auch schwach, verbunden.

Ein Vorrücken der Radula, die mit ihrer Scheide innig verbunden ist, findet Unterstützung in ihrer Wachsthumsrichtung, wird aber bewerkstelligt durch einen Bewegungsmechanismus, welcher im oberen Theile der Radularinne sich bildet. Der Druck der fertig gebildeten Zähne, wie Troschel meint, ist nicht die Ursache, wohl auch nicht mechanisches Zerren beim Fressen.

Eine Folge dieses Vorwärtsschiebens der Radula in innigem Zusammenhange mit den anlagernden Geweben ist die Bildung einer starken Falte, hinter ihrer Austrittsstelle aus der Zungenscheide gelegen. Das Analogon derselben am vorderen Rande der Radula wird vermifst.

Ich zweifle nicht, dafs die vorgeführten Resultate meiner Untersuchung, die ja zunächst nur für die Radula von Helix pomatia Geltung haben, sich verallgemeinern lassen und hoffe ich, dafs es mir gelungen sein möge, die Kenntnifs eines ebenso complicierten wie wichtigen und interessanten Organes gefördert zu haben.

Giefsen, Zoologisches Institut, im März 1883.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Medianer Längsschnitt durch den Schlundkopf von Helix pomatia, um die Lage der Radula in demselben zu veranschaulichen. r r^{I} r^{II} r^{III} Radula. Von r bis r^{I} reicht der in der Zungenscheide eingeschlossene Theil derselben, von r^{I} bis r^{II} der beim Fressen in Activität tretende und von r^{II} bis r^{III} endlich diejenige Partie, welche aus abgenutzten, nicht mehr brauchbaren Radulagliedern besteht. Zs Zungenscheide. F unter dem Oesophagus und hinter der Austrittsstelle der Radula aus der Zungenscheide gelegene Falte, welche bei dem Weiterwachsen der Radula entsteht und mit demselben sich vergrößert. Oe Oesophagus. O Mundöffnung. K Kiefer. T Träger der Radula. Vergrößerung $\frac{4}{1}$.

Figur 2. Rechtwinkelig zur Radula geführter Querschnitt durch den hinteren Theil der Zungenscheide. r rinnenförmig aufgebogene Radula. e Cylinderepithel, die Radula tragend, E Cylinderepithel, den Zähnen der Radula aufgelagert. B Bindegewebe. Zk der sogenannte Zungenkeim. Vergrößerung $\frac{17}{1}$.

Figur 3. Medianer Längsschnitt durch den hinteren Theil der Zungenscheide. r Radula. e unteres Epithel, E oberes Epithel. B Bingegewebe, der Träger des unteren Epithels. W im vorliegenden Schnitte länglichrund erscheinende Zellanhäufung, welche in ihrer Gesammtheit einen nahezu ringförmig geschlossenen Wulst bildend, die Bildungsstätte der Radula darbietet. M muskulöse Hülle der Zungenscheide. Zk Zungenkeim. Vergrößerung $\frac{17}{1}$.

Figur 4. Aus voriger Figur das hintere Ende der Radula nebst umgebenden Geweben bei stärkerer Vergrößerung. r Radula. e unteres, E oberes Epithel. B Bindegewebe. M Hülle der Zungenscheide. W Bildungsstätte der Radula, f in derselben von Zellen frei bleibender Bildungsraum, α bis ε die bei der Radulabildung zunächst betheiligten Zellen. Zk Zungenkeim. Vergrößerung $\frac{130}{1}$.

Figur 5. Die in voriger Figur mit α bis ε bezeichneten Zellen nebst dem jüngst gebildeten Theile der Radula bei stärkerer Vergrößerung. Den Zellen α und β aufgelagert, mit Z bezeichnet, die erste Anlage eines Zahnes, das Ausscheidungsproduct dieser Zellen. rm Radularmembran, vorzugsweise von δ gebildet. Mit derselben in directem Zusammenhange ein gleichfalls mit Z bezeichneter Zahn, in der Bildung weiter vorgeschritten. Vergrößerung $\frac{320}{1}$.

Figur 6. Dieselben Gebilde wie in Figur 5, jedoch in weiter vorgeschrittenem Entwicklungsstadium. Der jüngste, beträchtlich größer gewordene Zahn hat sich von der Zelle α eben abgehoben. Mit rm, der Radularmembran, ist derselbe in Verbindung getreten. Vergrößerung $\frac{320}{1}$.

Figur 7. Der 15. bis 17. Zahn einer Reihe, vom Beginn derselben aus gezählt. sb Subradularmembran, Bezeichnung sonst wie oben. Vergrößerung $\frac{320}{1}$.

Figur 8. Eine Partie derselben Zahnreihe, nahe der Austrittsstelle der Radula aus der Zungenscheide. C Cuticularbildung, Bezeichnung sonst wie oben. Vergrößerung $\frac{320}{1}$.

Figur 9. Zahngruppe, nahe dem Vorderende der Radula. sb^1 untere Schicht der Subradularmembran, Bezeichnung sonst wie oben. Vergrößerung $\frac{320}{1}$.

Figur 10. Vorderes abbröckelndes Ende einer Zahnreihe der Radula. Bezeichnung wie oben. Vergrößerung $\frac{100}{1}$.

Figur 11. Medianer Längsschnitt durch den oberen Theil der Zungenscheide, dort wo die Radula, aus derselben austretend, nach vorn und unten umbiegt. M Muskelbündel, Bezeichnung sonst wie oben. Vergrößerung $\frac{34}{1}$.

XII.

Analysen zweier glimmerartiger Mineralien aus dem Lahnthale.

Von Dr. **Martin Jaffé** in Posen.

1) *Chromophyllit aus dem Schaalsteine von Limburg.* Dieses zuerst von Sandberger beschriebene Mineral hat folgende Zusammensetzung (Mittel aus zwei Analysen) :

G = 2,836

	gefunden	berechnet
SiO_2	= 39,68	39,73
AlO_3	= 14,30	14,71
CrO_3	= 3,46	3,62
FeO_3	= 16,68	15,73
FeO	= 4,39	4,25
MgO	= 8,46	8,22
K_2O	= 6,01	6,22
Na_2O	= 2,20	2,21
H_2O	= 5,18	5,31
	100,36	100,00.

Hieraus ergiebt sich die Formel $\dot{R}_6\ddot{R}_2R_2Si_5O_{21}$.

2) *Chromophyllit- resp. glimmerähnliches Mineral aus dem Schaalstein der Grube Gottesgabe bei Aumenau.* Dieses Mineral ist nach einer Richtung sehr deutlich spaltbar, ist aber nicht elastisch biegsam. H = 3, G = 3,081, Farbe dunkellauchgrün bis dunkelolivengrün. Es besitzt einen in den Fettglanz übergehenden Glasglanz, ist kantendurchscheinend und

hat grauweifsen Strich. Seine Zusammensetzung ist Folgende (Mittel aus zwei Analysen) :

		gefunden	berechnet
SiO_2	=	51,00	49,8
AlO_3	=	23,90	24,4
FeO_3	=	6,40	6,5
FeO	=	0,29	0,4
MgO	=	3,04	4,1
K_2O	=	6,27	6,5
Na_2O	=	2,08	2,1
H_2O	=	5,97	6,2
		99,05	100,0.

Es enthält kein Chrom.

Hieraus ergiebt sich die Formel : $\dot{R}_{14}\ddot{R}_2R_4Si_{12}O_{45}$, oder wenn man $\ddot{R}$ auf $\dot{R}$ berechnet : $\dot{R}_4RSi_3O_{11}$.

XIII.

Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Gieſsen.

1) Ueber den Hornblendediabas von Gräveneck bei Weilburg.

Von **A. Streng.**

Zu den verbreitetsten Gesteinen des Taunus und des Westerwalds gehören die Diabase. Dieselben sind schon mehrfach beschrieben worden, insbesondere von Stifft*), Friedol. Sandberger**), Koch***) und v. Klipstein†). Neuerdings sind einige dieser Gesteine von Senfter††) mikroskopisch und chemisch, von Schauf†††) und von Riemann*) mikroskopisch untersucht worden. Endlich

---

*) Stifft, geognost. Untersuch. d. Herzogth. Nassau, Wiesbaden 1835.

**) F. Sandberger, Uebersicht der geolog. Verhältnisse des Herzogth. Nassau, Wiesb. 1847, und über die geognost. Zusammensetz. der Umgegend von Weilburg, Jahrbücher des Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, 1852, II, S. 1.

***) K. Koch, paläozoische Schichten u. Grünsteine u. s. w., Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, 1858, S. 85.

†) v. Klipstein, Zeitschr. d. g. Ges., V, S. 561 u. 583, und geognost. Darstell. d. Grofsherzogth. Hessen u. s. w., Frankfurt a. M. 1854.

††) Senfter, neues Jahrb. f. Mineral., 1872, S. 673.

†††) Schauf, Unters. über nassau. Diabase. Inaug.-Diss. Bonn 1880.

*) Riemann, über die Grünsteine des Kreises Wetzlar. Inaug.-Diss. Bonn 1882.

hat sich auch Fr. Sandberger*) mit nassauischen Diabasen im Allgemeinen beschäftigt.

Auf einer Excursion in die Umgegend von Weilburg lernte ich ein zu den Diabasen gehöriges Gestein kennen, welches zwar sowohl von Senfter als auch von Schauf beschrieben, aber von beiden nicht nach allen Richtungen in seiner Bedeutung erkannt worden ist. Da dieses Gestein von hohem Interesse zu sein schien, so habe ich es einer genaueren Untersuchung unterzogen.

Wenn man von Weilburg aus am linken Ufer der Lahn abwärts geht, so kommt man nach etwa $1^1/_2$ Stunden an den Ort Gräveneck, der auf einem nach Norden, Westen und Süden steil abfallenden Vorsprung liegt. Auf der Westseite wird dieser Felsen von der Lahn bespült, während er im Norden und Süden von zwei kleinen Schluchten resp. Seitenthälern der Lahn begrenzt wird, im Osten aber mit dem Taunusplateau in Verbindung steht. Dem Felsvorsprung gegenüber**), also auf dem rechten Lahnufer, erhebt sich ein minder steiler und hoher Felsen, auf dem eine alte Ruine steht, die von den Einwohnern von Gräveneck als das Raubschlofs bezeichnet wird. Beide Felsen, sowohl am linken wie am rechten Lahnufer, bestehen aus einem porphyrartig ausgebildeten Diabase, in welchem man schon mit blofsem Auge zahlreiche dunkle Augitkrystalle und minder zahlreiche Krystalle von Hornblende erkennen kann. Nach Analogie der Hornblendebasalte bezeichne ich dieses Gestein als Hornblendediabas.

Was die Begrenzung und die Lagerung dieses Gesteins anbetrifft, so liegt es, soweit die vorhandenen Aufschlüsse eine Beurtheilung zulassen, deckenartig im Schaalstein, der hier ziemlich steil nach SO einfällt, bei einem Streichen ungefähr von h 3 bis 4. Sowohl im Hangenden als im Lie-

---

*) Sandberger, die krystall. Gesteine Nassaus. Verh. d. physik.-med. Ges. Würzburg. Neue Folge V, S. 233.

**) Hiernach ist die Angabe Senfter's zu berichtigen, wonach Burg und Dorf auf derselben Kuppe liegen sollen. A. a. O. S. 682.

genden des Hornblendediabases ist das Streichen des Schaalsteins das Gleiche. Im Norden bildet die kleine Thalschlucht dicht bei Gräveneck die Gesteinsgrenze. Diese zieht dann über die Lahn hinüber, umschliefst den Schlofsberg im Westen und geht dann wieder auf das linke Ufer der Lahn herüber, wo sie wenige Schritte oberhalb des Bahnwärterhäuschens am Ausgange der südlichen Thalschlucht, in welcher eine Mühle steht, zu beobachten ist. Hier zieht die Gesteinsgrenze am steilen Abhang in die Höhe, überschreitet den zwischen Lahnthal und Thalschlucht liegenden, durch letztere von Gräveneck getrennten kleineren Vorsprung, erreicht dicht oberhalb der Mühle die Sohle der Thalschlucht und zieht nun, dem Streichen der Schaalsteinschichten folgend, an dem rechten Gehänge der Schlucht in die Höhe. Die Gesteinsgrenze hat hier ein Streichen von h 4. Auf der Ostseite von Gräveneck sind nur wenige Aufschlüsse vorhanden; doch steht der östliche Theil des Orts auf Schaalstein, der westliche auf Hornblendediabas.

Das Gestein zeigt meist unregelmäfsige Absonderung; unmittelbar am Südende des den Grävenecker Vorsprung durchsetzenden Eisenbahntunnels steht aber das Gestein in schief liegenden Säulen an. — Im Hangenden des Gesteins, am Wärterhäuschen, ist eine scharfe Grenze gegen den Schaalstein nicht vorhanden. Das Gestein geht hier ganz allmählich in Schaalstein und in ein Schaalsteinconglomerat über, wie dies auch schon von Schauf*) angegeben worden ist.

Betrachtet man den Hornblendediabas mit dem blofsen Auge oder mit der Lupe, dann erscheint er ungemein frisch; die Grundmasse ist von blau- bis grünlich-dunkelgrauer, fast schwarzer Farbe, so dafs man geneigt sein könnte, ihn für einen Basalt zu halten. Auch diese auffallend basaltähnliche Beschaffenheit des Gesteins wird von Schauf**) hervorgehoben. Ferner erkennt man sehr leicht die zahlreichen schwarzen porphyrartigen Einlagerungen von Augit, die über

*) A. a. O. S. 11 und 12.
**) A. a. O. S. 10.

1 cm grofs werden können, ferner die weniger häufig vorkommenden, oft 1 bis 2 cm grofsen Krystalle von schwarzer Hornblende, die von der basaltischen nicht zu unterscheiden ist. Ferner kommen vereinzelt Körner von Magneteisen sowie kleine Kryställchen ($\infty O \infty . \infty O 2$) oder feine Ueberzüge von Schwefelkies, namentlich auf Magnetitkörnern vor. Schon Stifft giebt von diesem Gestein, welches er als dichten Grünsteinporphyr bezeichnet, eine ganz ähnliche Beschreibung, insbesondere hat er das Vorkommen der basaltischen Hornblende erkannt*), während die späteren Forscher, welche sich speciell mit diesem Gestein beschäftigt haben, diesen merkwürdigen Gemengtheil nicht erwähnen. Das was Senfter unter dem Mikroskop für Hornblende gehalten hat, ist höchst wahrscheinlich Viridit gewesen. — Auch die von Stifft erwähnten schmalen epidothaltigen Quarzgänge, sowie die asbestartigen Kluftausfüllungen habe ich mehrfach gefunden, daneben aber auch schmale Trümer von Kalkspath mit Epidot. Das Vorkommen von Epidot im Diabase von Gräveneck wird Uebrigens auch von Fr. Sandberger**) erwähnt.

Der *Augit* zeigt zwar prismatische Spaltflächen; dieselben sind aber meist nicht sehr deutlich. Von pinakoïdalen Spaltflächen, wie sie bei Diallag und bei manchen Augiten aus den Diabasen vorkommen, ist nichts zu sehen. Auch sind deutliche Krystallformen nicht zu erkennen, selbst wenn die Umrisse einen geradlinigen Verlauf haben. Der Augit hat gewöhnlich muschligen bis unebenen Bruch; seine Farbe ist im reflectirten Lichte schwarz, im durchfallenden hellbraun; sein Strichpulver ist hellgrau; er besitzt fettartigen Glasglanz.

Zum Zwecke der chemischen Untersuchung wurden gröfsere Ausscheidungen dieses Minerals ausgelesen und pulverisirt und dann mit concentrirter Kaliumquecksilberjodidlösung behandelt, um alle leichteren Beimischungen zu be-

*) A. a. O. S. 307.

**) Neu. Jahrb. f. Min., 1851, S. 155.

seitigen, während sich Augit mit Magnetit zu Boden schlug. Nach dem Auswaschen wurde das Pulver mit dem Magneten so lange behandelt, als noch magnetische Theilchen ausgezogen werden konnten. Das so hergerichtete Pulver zeigte sich unter dem Mikroskop als sehr rein.

Augit von Gräveneck.

		Element divid. durch d. Atomgew. *)		Aus der Formel berechnet
SiO_2	44,13	0,73545	0,76870	43,71
TiO_2	2,66	0,03325		2,64
AlO_3	7,45	0,07260	0,12097	7,50
FeO_3	7,73	0,04837		7,53
FeO	7,02	0,09763	0,73803	6,88
CaO	20,46	0,36500		20,02
MgO	10,64	0,27540		10,78
K_2O	—			
Na_2O	0,90	0,02904		0,94
H_2O	1,00			100,00.
	101,99			

$\overset{I}{R} : \overset{II}{R} : \overset{VI}{R} : Si = 11 : 285 : 47 : 300$. Nimmt man statt dessen $12 : 285 : 48 : 300$, so erhält man folgende Formel:

$$\begin{matrix} 2\,\overset{I}{R}_6Si_3O_9 \\ 18\,\overset{I}{R}Si_3O_9 \\ 80\,\overset{II}{R}_3Si_3O_9 \\ 15\,\overset{II}{R}_3R_2O_9 \end{matrix} \quad \text{oder} \quad Na_{12}\left\{\begin{matrix} Fe_{37,7} \\ Ca_{141} \\ Mg_{106,3} \end{matrix}\right.\left\{\begin{matrix} Al_{28,8} \\ Fe_{19,2} \end{matrix}\right.\left\{\begin{matrix} Si_{287} \\ Ti_{13} \end{matrix}\right.$$

Hier ist $\overset{II}{R} : Si = 1 : 1$, d. h. $\overset{II}{R} = Si$

$\overset{II}{R} : Si + Ti = 1 : 1{,}04$, d. h. $R < Si + Ti$

ferner $Ca : Mg + Fe = 1 : 1{,}02$, d. h. $Ca < Mg + Fe$.

Aus Mangel an genügend reinem Material konnte die Analyse, die mit einer etwas zu kleinen Menge ausgeführt worden war und deshalb einen Ueberschufs von fast 2 pC. ergeben hatte. nicht wiederholt werden.

*) Für Al und Fe ist das doppelte Atomgewicht zu Grunde gelegt worden.

Dieser Augit zeichnet sich aus durch seinen auffallend geringen Gehalt an SiO_2. Unter den in Rammelsberg's Mineralchemie zusammengestellten Analysen steht nur der Augit von Sasbach diesem im Kieselerdegehalt gleich. Ebenso stimmen beide auch im Gehalt an Al_2O_3, MgO und annähernd auch in demjenigen an CaO überein und nur im Gehalt an Fe_2O_3, FeO und Alkali sind namhafte Verschiedenheiten vorhanden. Den Reichthum an Eisenoxyden hat dieser Augit mit den Augiten von Teneriffa und von Pico (Azoren) gemein. Er steht daher in mehrfacher Beziehung den Augiten sehr junger Gesteine nahe. Merkwürdig ist der Gehalt an Titansäure, der bisher in Augitanalysen nicht gefunden worden ist. Es verhält sich Ti : Si = 1 : 22.

Die *Hornblende* ist von der basaltischen Hornblende nicht zu unterscheiden. Sie zeigt die hervorragend deutliche Spaltbarkeit nach den Prismenflächen und ist auf diesen nicht faserig entwickelt, sondern vollkommen glatt und eben; sie ist ferner lebhaft glasglänzend auf den Spaltflächen. Im auffallenden Lichte ist die Farbe schwarz, im durchfallenden ist das Mineral nur in den allerdünnsten Splittern braun durchscheinend. Das Strichpulver ist hellbräunlichgrau. Die zahlreichsten Hornblenden befinden sich an der südlichen Gesteinsgrenze in der Nähe der Mühle; an der Nord- und Westseite des Grävenecker Berges sind sie, wenigstens im frischen Zustande, seltener; am seltensten an der rechten Lahnseite am Schlofsberge.

Auch die Hornblende wurde aus gröfseren Einlagerungen des Gesteins ausgesucht und auf dieselbe Weise mit der Quecksilberlösung gereinigt, wie der Augit. Mit dem Magneten liefs sich indessen so gut wie nichts aus dem Pulver der Hornblende ausziehen. Unter dem Mikroskope erwies sich auch hier das zur Analyse verwendete Material als durchaus rein.

Hornblende von Gräveneck.

G = 3,25.

		Element divid. durch d. Atomgew.		Aus der Formel berechnet
SiO_2 =	41,35	0,68912	0,75125	40,92
TiO_2 =	4,97	0,06213		4,81
AlO_3 =	13,48	0,13136	0,16352	13,85
FeO_3 =	5,14	0,03216		5,24
FeO =	10,33	0,14366	0,62559	10,26
CaO =	10,93	0,19552		10,85
MgO =	11,44	0,28641		11,38
K_2O =	0,62	0,01318	0,08094	0,60
Na_2O =	2,10	0,06776		2,09
H_2O =	0,48			100,00
	100,84.			

$$\overset{I}{R} : \overset{II}{R} : \overset{VI}{R} : Si = 4 : 30,9 : 8,1 : 37,1$$

$$\text{oder} = 12 : 93 : 24 : 111.$$

Nimmt man statt dessen : 12 : 93 : 25 : 111, dann erhält man folgende Formel :

$$\begin{matrix} 2\,\overset{I}{R}_6Si_3O_9 \\ 11\,RSi_3O_9 \\ 24\,\overset{II}{R}_3Si_3O_9 \\ 7\,\overset{II}{R}_3R_2O_9 \end{matrix} \quad \text{oder} \quad \begin{Bmatrix} K_{1,9} \\ Na_{10,1} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Fe_{21,3} \\ Ca_{29,1} \\ Mg_{42,6} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Fe_{4,9} \\ Al_{20,1} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Si_{102} \\ Ti_9 \end{Bmatrix}.$$

Diese Analyse steht sehr nahe der Analyse der Hornblende von Honnef im Siebengebirge, nur im Gehalt an CaO und MgO sind beide Analysen etwas von einander verschieden. Insbesondere zeichnet sich die Hornblende von Gräveneck durch einen so hohen Titansäuregehalt aus, wie er bisher noch bei *keiner* Hornblende gefunden worden ist. Am nächsten steht auch in dieser Beziehung die Hornblende von Honnef, deren Titansäuregehalt 1,53 Proc. beträgt. In der Hornblende von Gräveneck verhält sich Ti : Si = 1 : 11. An der Zusammensetzung dieser Hornblende fällt also der Titansäuregehalt schwer ins Gewicht.

Aus der Beschreibung und der Analyse dieser Hornblende

geht hervor, dafs der Name basaltische Hornblende für dieses Mineral vollständig begründet ist.

Was nun die mikroskopische Untersuchung des Gesteins anbetrifft, so erkennt man zunächst sogleich die porphyrartige Ausbildung desselben, indem in einer kleinkörnig-krystallinischen Grundmasse gröfsere Krystalle porphyrartig eingelagert sind. Die letzteren bestehen aus folgenden Mineralien :

1) *Augite* sind am reichlichsten vorhanden. Ihre Gröfse schwankt in den Dünnschliffen meistens von 1 bis 3 mm, geht aber sehr oft über dieselbe hinaus. Sie sind häufig regelmäfsig und geradlinig begrenzt und mit scharfen Kanten versehen, zuweilen mit achtseitigen Umrissen, entsprechend den Formen ∞P, $\infty P \infty$ und $\infty P \infty$. Aber auch andere Umrisse, welche zum Theil den Endflächen des Augits entsprechen, kommen vor. Die Krystalle sind meist von unregelmäfsigen Spalten durchzogen, welche aber doch öfters denjenigen Linien der Umrisse, welche den Prismen entsprechen, parallel sind, so dafs es dann leicht ist, die Richtung der Hauptaxe zu finden. Zwillinge sind selten sichtbar; die von Schauf*) abgebildete eigenthümliche Verwachsung zweier Augite habe ich nicht beobachten können. — Der Augit ist mit hell bräunlich-violetter Farbe durchsichtig, zeigt aber deutlichen Dichroïsmus, d. h. beim Drehen des Schliffs über dem unteren Nikol Farben, die zwischen einem mehr röthlich- und einem mehr bräunlich-violetten Tone schwanken. Verglichen mit der Hornblende ist allerdings der Dichroïsmus ein schwacher. Zwischen gekreuzten Nikols sind die Interferenzfarben sehr lebhaft. Die Auslöschungsrichtung gegen die Hauptaxe betrug bei zahlreichen Bestimmungen annähernd 40^0; es kamen aber auch geringere Auslöschungsschiefen und gerade Auslöschung vor. — Ganz vereinzelt fand sich ein Augit mit scharf begrenztem schmalen Rande, der eine von dem innern Kerne etwas verschiedene Auslöschung zeigte.

Von Einlagerungen kommt in diesem Augite verhältnifs-

*) A. a. O. S. 11.

mäfsig wenig vor. Mitunter finden sich zahlreiche sehr kleine, local angehäufte Flüssigkeitseinschlüsse mit nur langsam sich bewegendem Bläschen. Ganz vereinzelt sieht man dunkelbraune Stäbchen, ähnlich wie beim Hypersthen aussehend, die sich unter Winkeln von ungefähr 75° durchkreuzen und von denen die eine Reihe mit der Richtung der Spaltflächen, also mit der krystallographischen Hauptaxe einen Winkel von 11°, die andere einen solchen von 64° bildet. Häufiger kommen gröfsere Einschlüsse von Eisenerz oder von Schwefelkies vor. Bei starker Vergröfserung treten auch sehr kleine dunkelbraune Körnchen auf. — Als eine sehr selten vorkommende Erscheinung mufs erwähnt werden, dafs im Innern der Augite kleine Körner oder Läppchen von Hornblende vorkommen, die, nach der Auslöschungsrichtung zu urtheilen, gegen den Augit gleich orientirt zu sein scheinen. Eine Umrandung des Augits durch Hornblende kommt niemals vor, beide Mineralien sind scharf von einander geschieden.

2) *Hornblende* kommt auch unter dem Mikroskope lange nicht so häufig vor, wie Augit, sie bildet aber dann meist recht grofse Einlagerungen. Auch die Umrisse der Hornblenden lassen sich oft auf bestimmte Formen derselben zurückführen. Sehr deutlich ist überall die Spaltbarkeit nach ∞P erkennbar. Die Hornblende ist meist mit dunkel- bis gelblichbrauner Farbe durchscheinend; sie ist stark dichroïtisch; Lichtstrahlen, welche parallel derjenigen Electricitätsaxe schwingen, welche den kleinsten Winkel mit der Hauptaxe bildet, sind dunkelgrünlichbraun oder dunkelrothbraun, solche welche senkrecht darauf schwingen sind hellgelblichbraun bis hellgelb gefärbt. Nur bei dickeren Schliffen ist die Hornblende kaum durchscheinend und zeigt dann auch keinen Dichroïsmus mehr. Gegenüber den Hauptspaltlinien, also gegenüber der Hauptaxe, beträgt die Auslöschung bis 22°, in den meisten Fällen aber weniger und häufig ist sie = 0. Diese Hornblende zeichnet sich also durch eine grofse Auslöschungsschiefe aus, wie sie aber auch bei manchen anderen Hornblenden gefunden wird.

Auch die Hornblende ist arm an Einlagerungen; es

kommen, wenn auch recht selten, Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichem Bläschen, sowie vereinzelte kleine dunkle Körnchen vor.

In hohem Grade merkwürdig ist aber der Umstand, dafs im Dünnschliff niemals die Hornblendesubstanz die Ränder der Krystallumgrenzung berührt, sondern dafs alle Hornblenden eingehüllt sind in ein körniges Aggregat anderer Mineralien, welches gegen die Grundmasse hin scharf und geradlinig abgegrenzt ist und einen meist schmalen Rand um die Hornblende bildet. Die geraden Grenzlinien stofsen aber nicht im scharfen Winkel an einander, sondern gehen gerundet in einander über, d. h. die äufsere Form dieser Aggregation besitzt in ähnlicher Weise gerundete Kanten wie die Hornblenden in den Hornblendebasalten. Gegen die Hornblendesubstanz ist das Aggregat zwar auch scharf, aber nicht geradlinig abgegrenzt, vielmehr gehen von der Hornblende kleine lappige Vorsprünge in das Aggregat hinein und die Hornblende ist von ganzen Zügen der körnigen Masse durchsetzt, welche die Hornblende in mehrere Lappen und Läppchen theilen, ja in manchen Exemplaren ist nur noch ein ganz kleiner Rest von Hornblende vorhanden und in anderen recht häufig vorkommenden ist auch dieser Rest verschwunden. Kurz man sieht, dafs die Hornblende einem Umwandlungsprocesse unterworfen ist, durch welchen sie in ein Aggregat verschiedener Mineralien umgewandelt wird, so dafs schliefslich eine Pseudomorphose des körnigen Aggregats nach Hornblende entsteht, in welchem mitunter noch Kerne von Hornblende sichtbar sind. Der scharfe, mit gerundeten Kanten versehene äufsere Rand des Aggregats ist die ursprüngliche Oberfläche der Hornblende. Solche gänzlich umgewandelte Hornblenden finden sich entfernt vom Südrande des Vorkommens und auf der rechten Lahnseite. Dieses Aggregat anderer Mineralien besitzt nun meist eine mit der Beschaffenheit der Hornblende in Verbindung stehende Textur und zwar ist die Längsrichtung der Krystalle des Aggregats zum grofsen Theil parallel den Spaltlinien der Hornblende, d. h. parallel

der Hauptaxe derselben. Es besteht vorwaltend aus drei oder vier Mineralien, es sind Folgende :

a) Fast undurchsichtige, im auffallenden Lichte weifs und körnig erscheinende Prismen mit schiefer oder dachförmiger Endbegrenzung, oder diese ist unbestimmt dadurch, dafs die Masse an beiden Enden gefranzt erscheint. Der gröfsere Theil dieser weifsen Prismen liegt der Hauptaxe der Hornblende parallel, ein anderer bildet damit sowohl nach der einen wie nach der anderen Seite Winkel von 60°, d. h. die Prismen sind nach drei Richtungen angeordnet, die sich unter Winkeln von 60° schneiden. In kalter Salzsäure ist dieses Mineral unlöslich. Es erinnert in seiner Beschaffenheit an den dichten Titanit eine genauere Bestimmung dieses offenbar zersetzten Minerals war indessen nicht möglich.

b) Zahlreiche, mitunter sehr frisch aussehende Prismen und Lappen von bräunlich-violettem Augit, dessen Längsrichtung zwar im Allgemeinen der Hauptaxe der Hornblende parallel ist, dessen Orientirung aber doch häufig eine sehr verschiedene ist, da bezogen auf diese Hauptaxe die Auslöschungsrichtung des Augits zwischen 12 und 39° schwankt. Mitunter ist sie aber auch in der ganzen Ausscheidung eine gleiche. Die Begrenzung dieser Augite ist nicht überall erkennbar, weil sie oft durch das weifse undurchsichtige Mineral verdeckt wird; oft aber entspricht sie durchaus der Augitform. Quersprünge sind oft mit Viridit erfüllt und die ganze Masse dieser Augite oft wolkig getrübt, d. h. offenbar zersetzt.

c) Auch der Viridit, das dritte Mineral des Aggregats, bildet meist langgezogene Prismen parallel den Spaltlinien der Hornblende geordnet. Er ist wenig dichroïtisch und zeigt zwischen gekreuzten Nikols keine einheitlichen Interferenzfarben; diese sind mattgrün und blaugrau. Auch dieser Viridit ist das Zersetzungsproduct irgend einer anderen Substanz, von der hier und da noch Reste in Form eines farblosen Minerals vorhanden sind. Es ist möglich, dafs auch hier die Viriditsubstanz aus Plagioklas entstanden ist, wie

dieſs bei den groſsen, später zu erwähnenden Viriditeinlagerungen der Fall ist.

d) Mitunter sind auch im inneren Theile des Aggregats vereinzelte schwarze Erzkörnchen eingestreut; meist fehlen sie aber.

Abgesehen von dem unter a erwähnten Minerale besteht also das Aggregat der Pseudomorphose aus den Gemengtheilen der Grundmasse des Gesteins, wenn auch in anderen Mengenverhältnissen als in dieser. Dieses Aggregat der drei zuerst genannten Mineralien wird durch kalte Salzsäure nicht verändert.

An dem äuſseren Rande dieser Pseudomorphosen ist mitunter eine Anhäufung von Magnetitkörnchen vorhanden, die eine oft recht scharf ausgeprägte Linie oder ein Haufwerk bilden, welches nach Innen zu immer mehr auseinander geht und sich mit den weiſsen Körnern und Krystallen mischt.

Die auf solche Art veränderte Hornblende kann man auch oft unter der Lupe beobachten, namentlich auch in denjenigen Handstücken, in welchen die Hornblende selbst nicht zu erkennen ist. Es finden sich da scharf umgrenzte matte dunkelgraugrüne Einschlüsse, die mitunter noch Spuren von Hornblende enthalten.

Die Hornblende wird also von Auſsen nach Innen und von Spalten ausgehend in ein Gemenge von weiſsen Krystallen, von Augit und Viridit umgewandelt. Dieser in hohem Grade merkwürdige Umwandlungsproceſs findet nun sein Analogon in den von Sommerlad *) beschriebenen Hornblendebasalten. Sommerlad giebt an, daſs kleine keulenförmige Hornblendemikrolithe nach drei unter 60° sich schneidenden Richtungen zusammen mit Augiten in dem Raume orientirt seien, der die gröſseren Hornblendekrystalle umgiebt und auch dort entspreche die eine dieser drei Richtungen der Hauptaxe des

*) Neu. Jahrb. f. Min. II. Beil.-Bd., S. 151, Tafel III, Fig. 3, 4, 5, 6 und 7.

Hornblendekerns. Es wäre nicht unmöglich, dafs auch die oben beschriebenen weifsen Krystalle einstmals Hornblendemikrolithen gewesen sind, da die äufsere Umgrenzung derselben auf die Hornblendeform zurückgeführt werden könnte. In diesem Falle würde die Hornblendepseudomorphose in den Diabasen sich von derjenigen in den Basalten nur durch das Vorkommen von Viridit unterscheiden. Man wird sich übrigens in beiden Fällen schwer vorstellen können, wie durch den verändernden Einflufs des Wassers die Hornblende in ein Gemenge derjenigen Mineralien verwandelt worden sein soll, welche theilweise die Grundmasse des Gesteines bilden, aber noch weit schwieriger wird es sein, sich diese Umwandlung auf feurigflüssigem Wege zu erklären, wenn man sieht, wie scharf die Grenze der Pseudomorphose gegen das Nebengestein gezogen ist.

Dafs die Hornblende des Diabases von Gräveneck ein ursprünglicher Gemengtheil desselben war, ergiebt sich daraus, dafs zuweilen in den Augitkrystallen völlig isolirte Einschlüsse von Hornblende sich finden, wie oben angegeben worden ist.

3) Ziemlich grofse, nicht sehr häufig auftretende Ausscheidungen eines farblosen Minerals. Sie sind meist geradlinig begrenzt, aber nicht so regelmäfsig, dafs man aus der Form der Grenze einen bestimmten Schlufs ziehen könnte auf die Form des betreffenden Minerals. Diese farblosen Ausscheidungen sind oft mit einem grünen Rande von Viridit umgeben oder dieser dringt auf Spalten in dasselbe ein, breitet sich in ihm immer mehr aus, so dafs nur noch einzelne farblose Kerne übrig bleiben, oder er verdrängt die farblose Substanz gänzlich, so dafs nun grofse, nur aus Viridit bestehende Ausscheidungen entstehen, die sehr häufig vorkommen. Ich kann sie vorläufig nur für Umwandlungsproducte des farblosen Minerals halten, nicht aber für Umwandlungsproducte der Augite, die zwar auch von viriditischen Spalten durchzogen sind, bei denen aber die Mittelglieder zwischen solchen wenig veränderten Augiten und den viriditischen Ausscheidungen fehlen.

Das farblose Mineral zeigt nun zwischen gekreuzten

Nikols Aggregatpolarisation, d. h. es zerfällt in eine Anzahl von verschieden orientirten Körnern, zwischen denen aber mitunter noch eine überall gleich orientirte Grundsubstanz vorhanden ist, die gegen die Ränder des Krystalls schief auslöscht und hier und da, wenn auch nur selten, deutliche Zwillingsstreifung erkennen läfst. Auch mit dieser bildet die Auslöschungsrichtung Winkel von 2° bis 12°. Die verschieden orientirten Körner, welche in der farblosen Grundsubstanz liegen, sind offenbar Zersetzungsproducte der letzteren, die in ihren Eigenschaften mit dem Plagioklas übereinstimmt. Die farblosen Krystalle sind also als Plagioklase zu betrachten, die theils in helle fast farblose Körner, theils in Viridit umgewandelt worden sind.

Die gröfseren Ausscheidungen von Viridit, die, wie ich glaube, aus Plagioklas hervorgegangen sind, zeigen oft ziemlich starken (hellgrün bis hellgelb), mitunter aber auch nur schwachen Dichroïsmus. Schon im gewöhnlichen Lichte erscheinen diese Viridite körnig und faserig; dieſs tritt aber sehr auffallend zwischen gekreuzten Nikols durch die Aggregatpolarisation hervor. Die hier sichtbaren Farben schwanken zwischen dunkelgraublau und gelblichgrün bis grün, während die an sich farblosen, aber körnig gewordenen Feldspathreste eine hellröthlichgraue Farbe zeigen, die sich auch beim Drehen des Präparats wenig ändert. Dieſs deutet darauf hin, daſs sie aus einem sehr feinkörnigen Aggregat bestehen. Die äufseren Umrisse der gröfseren Viriditausscheidungen können oft auf die Feldspathform zurückgeführt werden, mitunter sind sie aber dieser Form wenig entsprechend. Gewöhnlich besitzen sie indessen gerundete Umrisse. Mitunter erinnern die Aggregate des Viridits zwischen gekreuzten Nikols an die Maschenstructur des Serpentins, so daſs man namentlich mit Rücksicht auf die Form mancher Viriditausscheidungen auf die Vermuthung kommen könnte, man habe es hier mit umgewandeltem Olivin zu thun. Indessen ist doch diese Andeutung von Maschenstructur nur vereinzelt erkennbar und die oft noch vorhandenen Kerne sehen dem Olivin nicht ähnlich. Auch sind anderwärts chloritisirte Augite beobachtet worden,

die der Serpentinpseudomorphose des Olivins sehr ähnlich sind *). Es ist deshalb zweifelhaft, ob Pseudomorphosen nach Olivin neben solchen nach Plagioklas hier vorliegen, oder ob vielleicht doch ein Theil der Augite in Viridit umgewandelt ist, da diese Umwandlung in anderen Diabasen so ungemein häufig vorkommt.

Nach achtzehnstündigem Liegen eines Dünnschliffs in Salzsäure war der Viridit gröfstentheils zersetzt worden, der farblose Plagioklas aber nicht; bei kurzer Behandlung mit Salzsäure blieb auch der Viridit unverändert.

Nach Senfter**) soll in dem Diabase von Gräveneck „klein und sparsam auch hellgrüne Hornblende“ sichtbar sein. Bei den zahlreichen Dünnschliffen, die ich untersucht habe, ist mir nirgends eine hellgrüne Hornblende begegnet; ich kann nur vermuthen, dafs das hellgrüne Mineral Viridit gewesen ist.

4) *Eisenerz* kommt sehr häufig in 1 bis 2 mm grofsen eckigen Körnern vor und ist theils annähernd quadratisch oder hexagonal, theils unregelmäfsig begrenzt. Im auffallenden Lichte erscheint es dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Es ist vielfach von Sprüngen durchzogen, die mit dichtem Titanit (Leukoxen, Titanomorphit) erfüllt sind, ebenso ist auch oft der Rand des Minerals damit bedeckt, ja mitunter ist der gröfsere Theil des Erzes umgewandelt und nur ein kleiner schwarzer Kern ist noch vorhanden. Das Eisenerz verwandelt sich, wenn ein Dünnschliff 18 Stunden lang in concentrirter Salzsäure gelegen hat, in eine weifse Masse, in der noch schwarze Kerne vorhanden sind. Die sämmtlichen schwarzen metallglänzenden Körner sind stark magnetisch. An gröfseren solchen Körnern kann man mitunter nachweisen, dafs sie anziehend auf metallisches Eisen wirken. Das mit dem Magneten aus dem Gesteinspulver ausgezogene schwarze Pulver giebt mit kochender Salzsäure rasch eine braune Lösung,

*) Rosenbusch, Physiogr. II, S. 346.

**) A. a. O. S. 682.

wobei sich ein weifses Pulver von Titansäure abscheidet, während kalte Salzsäure zwar ähnlich, aber nur langsam einwirkt. Dieses mit dem Magneten sorgfältig ausgezogene und gereinigte Pulver enthält 17,81 Proc. TiO_2, ist aber kein Titaneisen, sondern mufs als ein sehr titanreiches Magneteisen angesehen werden, welches in seiner Zusammensetzung demjenigen von Meiches (nach Knop's Analyse) nahe steht. Mitunter gelingt es, an ihm die oktaëdrische Form zu erkennen.

5) Recht häufig kommen kleine Kryställchen von Schwefelkies vor; mitunter sind es aber nur feine Ueberzüge oder Einsprengungen im schwarzen Eisenerz.

6) Sehr vereinzelt finden sich etwa 0,2 mm lange und 0,15 mm breite, fast elliptisch gerundete Einlagerungen von Apatit von derselben Beschaffenheit, wie der Apatit in dem weiter unten zu beschreibenden Diabase östlich von Gräveneck.

Die *Grundmasse* des Gesteins bildet ein durchaus krystallinisches Aggregat von folgenden Mineralien : 1) Zahlreiche Plagioklasleisten meist mit deutlicher Zwillingsstreifung zwischen gekreuzten Nikols. Da wo die Auslöschungsrichtung der einzelnen Zwillingslamellen eines Krystalls symmetrisch zur Zwillingsnaht war, betrug sie 20 bis 30°. Das deutet auf einen basischen Feldspath. Oft sind die Kryställchen aber zersetzt oder mit Viridit imprägnirt. — Ganz vereinzelt finden sich Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichem Bläschen im Plagioklas. 2) Zahlreiche bräunlichgraue, meist stark getrübte bezw. zersetzte Augitkörner mit Auslöschungsschiefen von 30 bis 40°. Fast undurchsichtige, bei auffallendem Lichte weifs erscheinende Körner sind wohl stärker zersetzte Augite. Aus diesen zersetzten Augiten der Grundmasse stammt wohl das Material zur Umwandlung der Plagioklase in Viridit. 3) Grüner Viridit in kleinen unregelmäfsig geformten Ausscheidungen, mitunter auch wohl in der Leistenform der Plagioklase. Auch hier ist wohl der Viridit durch Umwandlung des Feldspaths entstanden. 4) Sehr vereinzelt feine Apatitnadeln. 5) Zahlreiche undurchsichtige magnetische Erzkörnchen. 6) Vereinzelte Körnchen von Schwefelkies.

Die Hornblende bildet keinen Gemengtheil der Grundmasse; auch glasige Basis fehlt gänzlich.

Recht schön tritt hier zuweilen, namentlich in der Anordnung der Plagioklasleisten, eine Fluidalstructur hervor, worauf auch schon Schauf*) aufmerksam gemacht hat.

Das Gestein ist von Senfter**) analysirt worden, dessen Resultate nachstehend angegeben sind. Zur Vergleichung soll die Analyse des Hornblendebasalts von Härtlingen nach Sommerlad***) daneben gestellt werden :

	Hornblendediabas von Gräveneck nach Senfter	Hornblendebasalt von Härtlingen nach Sommerlad
SiO_2 =	41,17	44,14
TiO_2 =	3,08	1,34
AlO_3 =	13,24	13,87
FeO_3 =	3,56	11,73
FeO =	12,50	4,78
CaO =	10,24	10,86
MgO =	8,21	7,23
K_2O =	1,60	1,54
Na_2O =	2,57	3,25
H_2O =	3,21	1,87
CO_2 =	0,64	
P_2O_5 =	0,53	0,80
S =	0,09	
	100,64	101,41.

Der geringe Kieselerdegehalt der ersten Analyse entspricht einem basischen Plagioklase, weil der Augit einen höheren Kieselerdegehalt hat, wie das ganze Gestein, dessen Kieselerdegehalt allerdings durch das Eisenerz etwas herabgedrückt wird. Da der Augit nur 0,9 Proc. Na_2O enthält, so sind die Alkalien der Analyse zum gröfseren Theil auf Rechnung des Plagioklas zu setzen, der demnach nicht zu dem alkalifreien

*) A. a. O. S. 12.

**) A. a. O. S. 683.

***) A. a. O. S. 22.

Kalkfeldspath gehört. Der Gehalt von 3,08 Proc. TiO_2 gehört theils dem Eisenerz und dessen Umwandlungsproduct, theils der Hornblende, theils dem Augit an. Da in dem Gestein ein eisenreicher Augit neben Magnetit in grofsen Mengen vorhanden ist, so mufs auch der Eisengehalt des ganzen Gesteins ein entsprechend hoher sein. Auffallend niedrig ist der Gehalt an Kalk, der sowohl dem Augit und der Hornblende als auch dem Plagioklase angehört. Offenbar ist durch die Zersetzung der Augite der Grundmasse und der Plagioklase viel Kalk weggeführt worden. Der hohe Wassergehalt zeigt, dafs trotz des frischen Aussehens dieses Gesteins Umwandlungen stattgefunden haben müssen, bei denen eine Wasseraufnahme vorausgesetzt werden mufs. Diefs ist nun offenbar bei der Viriditbildung geschehen.

Vergleicht man die Zusammensetzung des Hornblendediabases mit derjenigen des Hornblendebasalts, so zeigt sich eine grofse Uebereinstimmung beider Analysen; nur der relative Gehalt von FeO und FeO_3 ist in beiden verschieden, ihre Summe ist aber wieder gleich.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Gesteins von Gräveneck geht hervor, dafs dasselbe eine ganz frappante Aehnlichkeit mit manchen Hornblendebasalten hat. Es unterscheidet sich von ihnen durch das Fehlen des Olivins, statt dessen ist hier reichlich nachträglich entstandener Viridit vorhanden und es ist deshalb sehr verlockend anzunehmen, ein Theil des Viridits sei ein aus Olivin hervorgegangener Serpentin. Indessen läfst sich diefs nicht nachweisen. Ferner ist ein unterscheidendes Merkmal das Vorkommen von Flüssigkeitseinschlüssen in den Hornblendediabasen, von Glaseinschlüssen in den Hornblendebasalten. Als ganz charakteristische Aehnlichkeiten beider Gesteine verdienen hervorgehoben zu werden : die porphyrartige Einlagerung von Augit und von Hornblende, die gerundeten Kanten der Hornblendeeinlagerungen, die scharfen Kanten der Augite, die Umwandlung der Hornblende in das eigenthümliche Mineralaggregat, das Fehlen der Hornblende in der eigentlichen Grundmasse, die grofse Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung der

Augite und der Hornblenden in beiden Gesteinen, der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung der Gesteine im Allgemeinen. Man wird deshalb vom petrographischen Standpunkte aus die Frage aufwerfen müssen, ob denn das Gestein von Gräveneck nicht ein Hornblendebasalt sei. Indessen verweisen die Lagerungsverhältnisse, namentlich aber die Uebergänge aus Hornblendediabas in Schaalstein den ersteren entschieden in die Devonformation und damit in die Familie der Diabase und so ist denn das Gestein auch von Stifft, Senfter und Schauf ganz entschieden zu den Diabasen gestellt worden. Beiläufig sei noch hervorgehoben, dafs die Quarz-Epidot-Gänge charakteristisch für die Diabase sind, nicht aber für die Basalte.

Man könnte nun das Gestein dem Proterobase Gümbel's zutheilen, dem es petrographisch nahe steht, während die chemische Durchschnittszusammensetzung namhafte Verschiedenheiten darbietet. Deshalb und wegen des so charakteristischen Vorkommens basaltischer Hornblende habe ich das Gestein nach der Analogie der Hornblendebasalte als *Hornblendediabas* bezeichnet. Das Gestein bildet zugleich einen ganz typischen Diabasporphyr, d. h. ein alteruptives basisches Gestein, bei dessen Erkaltung und Erstarrung eine Unterbrechung in der langsamen Ausbildung der Krystalle stattgefunden hat, indem plötzlich eine raschere Erkaltung und damit die Bildung der Grundmasse eintrat.

Ich glaube nicht, dafs dieses Gestein ganz vereinzelt dastehen wird. Mein Freund Sandberger hat mich schon darauf aufmerksam gemacht, dafs auch nahe bei Weilburg, am Fahrwege nach Gräveneck, etwa am westlichsten Punkte desselben, ein ganz ähnliches Gestein vorkommt, welches in der That auch basaltische Hornblende enthält. Es ist zu erwarten, dafs es sich auch noch an anderen Punkten des rheinischen Schiefergebirges finden wird. Mit den von Schauf beschriebenen hornblendehaltigen Proterobasen des Dillthals scheint das Gestein von Gräveneck übrigens nicht übereinzustimmen.

Resultate.

Der Hornblendediabas von Gräveneck ist den Schaalsteinschichten der Devonformation deckenartig zwischengelagert und geht in Schaalstein über.

Er besitzt eine fast dicht erscheinende Grundmasse, bestehend aus Plagioklas, Augit, Viridit, Magnetit mit vereinzelten Apatiten und Schwefelkieskörnchen; in ihr liegen porphyrartig Krystalle von Augit (titanhaltig), basaltischer Hornblende (titanreich), Plagioklas, der aber meist in farblose körnige Substanz oder in Viridit umgewandelt ist, Viridit, titanreichem Magnetit, untergeordnetem Schwefelkies und sehr seltenem Apatit. Die Hornblende hat eine merkwürdige Umwandlung erlitten in ein Aggregat von weifsen Prismen, die nach drei unter 60° sich schneidenden Richtungen angeordnet sind, von Augit, von Viridit (Plagioklas?) und von Eisenerz. Die Durchschnittszusammensetzung des Gesteins ist eine sehr basische und steht derjenigen mancher Hornblendebasalte sehr nahe, mit denen das Gestein auch in vielen anderen Beziehungen die auffallendste Aehnlichkeit zeigt.

---

2) Ueber einen apatitreichen Diabas von Gräveneck.

Von **A. Streng.**

Wenn man von Gräveneck nach Osten geht, so kommt man im Hangenden des den Hornblendediabas bedeckenden Schaalsteinconglomerats schon nach wenigen Minuten an einen Steinbruch, in welchem Schaalstein gebrochen wird. Dieser Schaalstein ist aufgelagert auf einen dichten Diabas mit vereinzelten gröfseren Einlagerungen eines Plagioklases. Betrachtet man diesen Diabas etwas genauer, so findet man in ihm zahlreiche, schon mit blofsem Auge sichtbare Apatitkrystalle von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ mm Dicke und 3 bis 4 mm Länge. Sie zeigen die Formen ∞P (10$\bar{1}$0) . P (10$\bar{1}$1) . 0P (0001).

$\infty P2$ $(11\bar{2}0)$ oft mit gerundeten Kanten und sind äufserlich schwarz gefärbt, im Inneren aber farblos und fettglänzend. Dafs diese Krystalle aus Apatit bestehen, ergab die chemische Untersuchung unter dem Mikroskop. Die salpetersaure Lösung eines kleinen Splitters gab mit molybdänsaurem Ammoniak rasch und massenhaft die gelben regulären Kryställchen; ebenso überzog sich ein Splitter in einer salpetersauren Molybdänsäurelösung sehr bald mit den gelben Kryställchen. Ferner gab eine salzsaure Lösung mit Ammoniak und ammoniakalischer Lösung von schwefelsaurer Magnesia die charakteristischen Nadeln des Magnesium-Ammonium-Phosphats, die sich beim Erwärmen wieder lösen, beim Abkühlen aber unter dem Mikroskop in deutlich erkennbaren, ungemein charakteristischen Krystallen*) wieder anschiefsen. Die salzsaure Lösung des Minerals giebt ferner beim Eindampfen bis fast zur Trockne farblose, radial aggregirte Nadeln mit gerader Auslöschung; sie bestehen aus hexagonalem $CaCl_2 + 6\,H_2O$. Setzt man zu dieser Lösung einen Tropfen verdünnter Schwefelsäure, so entstehen die charakteristischen Gypsnadeln. Bei der Lösung in Säuren scheidet sich keine Kieselerde ab und die Lösung giebt auch keine Natriumreaction. Damit ist Nephelin völlig ausgeschlossen. Löst man einen Splitter dieses Apatits unter dem Mikroskope in Salzsäure, so hinterbleibt ein Haufwerk äufserst feiner, paralleler brauner Nadeln, die selbst bei sehr starker Vergröfserung nicht bestimmt werden konnten, da sie undurchsichtig sind.

Die Haupteinlagerung des Gesteins ist ein hellgrünlichgrauer, oft recht frisch aussehender Plagioklas, dessen Zwillingsstreifung unter der Lupe deutlich sichtbar ist; mitunter ist er aber auch matt und dann ist die Streifung nicht zu erkennen. Namentlich an und in diesem Plagioklase sind die Apatite oft eingelagert, häufig aber auch mitten in der Grundmasse. Diese letztere hat eine dunkelgrünlichgraue Farbe, ist sehr wenig verwittert und erscheint fast dicht.

*) Behrens, Mikrochemische Methoden zur Mineralanalyse.

Unter dem Mikroskop tritt auch bei diesem Gestein durch die zahlreich vorhandenen gröfseren Plagioklase, die in der krystallinischen feinkörnigen Grundmasse liegen, eine Porphyrstructur hervor.

Als porphyrartige Einlagerungen kommen vor :

1) *Plagioklase* mit rechteckigen oder quadratischen Umrissen oder mit solchen, die dem $\infty \breve{P} \infty$ und den Prismenflächen entsprechen. Meist ist die Streifung sehr deutlich zu sehen. Mitunter kommen aber auch zwei Streifensysteme vor, die mit einander annähernd rechte Winkel bilden (z. B. 82°), die sich aber nicht durchkreuzen. An mehreren Krystallen bildeten die Auslöschungsrichtungen nach beiden Seiten, symmetrisch zur Zwillingsnaht, Winkel von 25°; bei anderen war die Auslöschung auf beiden Seiten nur 15°, bei einem dritten nur 6°. Mitunter haben die Plagioklase einen schmalen, ungemein scharfen Rand, welcher den Umrissen parallel den Krystall auf allen Seiten umgiebt und eine etwas andere Auslöschung besitzt. So war z. B. die Auslöschung des Kerns 2° gegen Eine der Linien des Umrisses, diejenige des Randes aber 8°. Hier sind offenbar Plagioklase von verschiedener Zusammensetzung über einander krystallisirt. Was sich hier über einander gelagert hat, kann sich anderwärts in gesonderter Form neben einander lagern; es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn man in einem Gestein verschiedene Plagioklase neben einander beobachtet.

Manche Plagioklase sind fast ganz erfüllt mit grüner körniger Substanz, andere enthalten ganz hellröthliche körnige Streifen und Lappen mit Aggregatpolarisation; sie bestehen aus Zersetzungsproducten der Plagioklase. Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Bläschen sind oft massenhaft gehäuft oder auch vereinzelt vorhanden. Endlich kommen noch Apatitkrystalle theils in feinen Nadeln, theils in gröfseren Krystallen eingelagert im Plagioklase vor.

2) *Apatite* in säulenförmigen Krystallen mit Längsschnitten, die den Flächen $\infty P . P$ entsprechen und hexagonalen Querschnitten. Die Krystalle sind fast farblos; Lichtstrahlen, welche parallel der Hauptaxe schwingen, haben eine

stärkere Absorption als solche, welche senkrecht darauf schwingen; ja es will mitunter scheinen, als sei zwischen beiden Strahlen ein Farbenunterschied (hellbraun und hellgrau) vorhanden. Die säulenförmigen Krystalle zeigen stets gerade Auslöschung, die hexagonalen Querschnitte häufig Dunkelheit bei jeder Stellung zwischen gekreuzten Nikols. Die gröfseren Apatite zeichnen sich nun aus durch die braunen, äufserst feinen, der Hauptaxe meist parallelen Fasern, die in grofsen Mengen und sehr gleichförmig vertheilt in ihnen vorhanden sind. Woraus sie bestehen, konnte nicht ermittelt werden. Auch Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Bläschen kommen vereinzelt vor.

3) Eisenerz von schwarzbrauner Farbe mit hexagonalen und quadratischen oder unregelmäfsigen Umrissen ist ebenfalls, wenn auch nicht häufig, ausgeschieden. Es ist oft mit weifser Hülle von dichtem Titanit versehen. Da das Eisenerz stark magnetisch ist, so ist es wohl als titanhaltiges Magneteisen zu betrachten.

4) Ein viriditisches Mineral ist selten in etwas gröfseren Ausscheidungen vorhanden; es ist ziemlich stark dichroïtisch (hellgrün und hellbräunlichgelb) und zeigt zwischen gekreuzten Nikols Aggregatpolarisation mit dunkelblauen und hellblaugrauen Farben. Ein gröfserer Krystall mit den Umrissen des Feldspaths ist im Innern grofsentheils erfüllt mit einem Gemenge von Viridit, mit einer körnig-grauen Substanz und mit Eisenerz; es scheinen Umwandlungsproducte des Plagioklases zu sein.

5) Scharf umgrenzte Aggregate, die offenbar eine Pseudomorphose von ähnlicher Art darstellen, wie die Pseudomorphosen der basaltischen Hornblende in den unter Nr. 1 beschriebenen Gesteinen. Die hier vorkommenden sind etwa 5 mm breit und 7 mm lang, haben nur zum Theil geradlinige Umrisse und sind begrenzt von Magnetitkörnern, die sich oft mit weifsen, kaum durchscheinenden Körnern mischen. Das Innere wird erfüllt von denselben weifsen Körnern, von dunkeln undurchsichtigen und von bräunlichgrauen Augitkörnern, sowie von Viridit. Dazwischen erscheint mitunter eine farblose

Substanz, die wie ein Grundteich das ganze Aggregat durchdringt, zwischen gekreuzten Nikols aber auch körnig erscheint. Die weifsen Körner aggregiren sich zu nadelförmigen Gestalten, die vom Rande nach dem Innern gegen einander divergiren oder auch einander parallel sind. Im letzteren Falle stehen sie senkrecht auf dem Rande des Einschlusses. Diese verschiedenen Substanzen sind offenbar zum Theil Umwandlungsproducte früher vorhandener Mineralien, die ihrerseits das ursprüngliche Mineral verdrängt hatten. Es ist aber nicht möglich anzugeben, welches Mineral hier ursprünglich vorhanden war, da nirgends Reste desselben zu finden sind. Nach Analogie der im Vorstehenden beschriebenen Gesteine könnte es Hornblende sein; wenn aber der farblose Grundteich noch ein Rest des ursprünglichen Minerals ist, dann hat dieses nicht aus Hornblende bestanden.

Augit fehlt in gröfseren Einlagerungen gänzlich, ebenso Hornblende.

Die feinkörnige Grundmasse besteht aus : 1) Plagioklasleisten mit deutlicher Streifung und Auslöschungsschiefen von 20 bis 30°, oft körnig getrübt; 2) graubraunen, oft wolkig getrübten Augitkörnern, mit lebhaften Interferenzfarben zwischen gekreuzten Nikols; 3) unregelmäfsig und nicht scharf begrenzten Viriditläppchen, namentlich auch in den Plagioklasen ausgeschieden; 4) Apatit in kurzen dicken oder langen dünnen Nadeln; 5) zahlreichen eckigen schwarzen Eisenerzkörnchen. Es mufs übrigens hervorgehoben werden, dafs eine scharfe Grenze zwischen den gröfseren Feldspatheinlagerungen und den Plagioklasleisten der Grundmasse nicht existirt, indem Feldspathe von allen zwischenliegenden Gröfsen zahlreich vorhanden sind. Die Porphyrstructur ist also hier nicht so scharf ausgebildet, wie bei den Hornblendediabasen.

Das Gestein hat folgende Zusammensetzung :

TiO_2	=	2,08
SiO_2	=	46,53
AlO_3	=	18,07
FeO_3	=	6,13
FeO	=	7,77
MnO	=	0,30
CaO	=	7,87
MgO	=	3,78
K_2O	=	0,55
Na_2O	=	3,51
H_2O	=	2,17
CO_2	=	0,51
P_2O_5	=	1,33
		100,60.

Da die Plagioklase den vorwaltenden Gemengtheil bilden, so scheint der vergleichsweise hohe Alkaligehalt von 4 Proc. und der niedere Kalkgehalt auf einen dem Oligoklase näher stehenden Feldspath zu deuten als in den Hornblendediabasen. Indessen sind die Auslöschungsschiefen der gröfseren wie der kleineren Krystalle sehr bedeutend, was auf einen basischen Feldspath hindeuten würde. Die optische Untersuchung steht daher nicht in vollem Einklang mit dem Resultate der chemischen Analyse des Gesteins. Der geringe Magnesiagehalt ist der Armuth des Gesteins an Augit zuzuschreiben. Der Wassergehalt von 2,17 Proc. deutet auch hier auf Umwandlungen hin, die in dem Gestein stattgefunden haben müssen, als deren Product der Viridit betrachtet werden kann. Der Gehalt von 1,33 Proc. Phosphorsäure ist so hoch wie bei keinem der bisher analysirten Diabase, deren Phosphorsäure nirgends 1 Proc. erreicht. Die 1,33 Proc. Phosphorsäure entsprechen einem Apatitgehalt von 3,19 Proc. Aber auch bei anderen Gesteinen sind nur selten so hohe oder höhere Phosphorsäuregehalte beobachtet worden. In dieser Beziehung zeichnen sich insbesondere einige Nephelingesteine aus, denn der Nephelinit vom Löbauer Berge enthält 1,65 Proc. P_2O_5, vom Laacher See (?) nach Bergmann 1,80 Proc., von Meiches 1,39 Proc., der Nephelinbasalt von Raudnitz 2,04 Proc.,

vom Salzberg bei Schlan 1,86 Proc., von Poppenhausen 1,64 Proc., vom grofsen Winterberg 1,8 Proc. P_2O_5. Von anderen Gesteinen mit höherem Phosphorsäuregehalt wie 1,33 Proc. habe ich nur noch die Minette von Framont mit 1,66 Proc. und den Isenit vom Sengelberg mit 1,55 Proc. in Roth's Zusammenstellung finden können. Alle übrigen Gesteine enthalten weniger wie 1,33 Proc. P_2O_5, ja die allermeisten weniger wie 0,5 Proc.

Ein Gehalt an Apatit, der 3 Proc. überschreitet, kann nicht mehr als ein ganz geringer bezeichnet werden und der Apatit ist daher in einem solchen Gestein nicht mehr als ein ganz untergeordneter Gemengtheil zu betrachten, namentlich dann nicht, wenn er in deutlich erkennbaren gröfseren Krystallen ausgeschieden ist, wie im vorliegenden Diabase. Da nun im Lahnthale die Phosphoritlager in naher Beziehung zu den Schaalsteinen stehen, so ist der hohe Apatitgehalt dieses Diabases von grofser Wichtigkeit für die Erklärung der Entstehung der Phosphoritlager und es ist gewifs von grofsem Interesse, bei etwaigen Analysen der Diabase auf deren Phosphorsäuregehalt besonders zu achten, da sie ja das Material für die Schaalsteine geliefert haben.

Abgesehen von diesem hohen Apatitgehalt unterscheidet sich der hier untersuchte Diabas nicht wesentlich von anderen feinkörnigen Diabasen des Lahnthals.

Resultate.

Der östlich von Gräveneck anstehende Diabas besitzt eine Grundmasse, welche aus einem feinkörnigen Aggregate von Plagioklas, Augit, Viridit, Magnetit und Apatit besteht. In ihr sind porphyrartig zahlreiche gröfsere und kleinere Plagioklase von wechselnder Zusammensetzung, ferner gröfsere mit freiem Auge sichtbare Apatitkrystalle, wenig titanhaltiges Magneteisen, Viridit und ein scharf umgrenztes Aggregat von weifsen Körnern, Augit und Viridit eingelagert, von denen die ersteren mitunter zu radialen Nadeln aggregirt sind. Das Ganze ist offenbar eine Pseudomorphose nach

einem unbekannten Minerale. Das Gestein enthält 46 Proc. SiO_2 und ist auffallend reich an Apatit, von dem es 3,19 Proc. enthält.

---

3) Ueber eine neue mikrochemische Reaction auf Natrium.

Von **A. Streng.**

Es ist bekannt, dafs wenn man ein in Säuren aufschliefsbares Natriumsilicat mit Salzsäure zur Trockne verdampft, man einen Rückstand erhält, in welchem kleine Würfelchen von Chlornatrium unter dem Mikroskop erkennbar sind. Diese Würfelchen entziehen sich bei kleinen Mengen von Natrium oft, namentlich auf einem Dünnschliff, der Beobachtung und aufserdem sind sie von Chlorkalium nicht zu unterscheiden. Nun hat man zwar in der Kieselfluorwasserstoffsäure nach Boricky*) ein Mittel zur mikroskopischen Unterscheidung von Kalium- und Natriumverbindungen, es wird aber gewifs erwünscht sein, ein Reagens zu besitzen, welches zur Controle angewandt werden kann, welches aber auch durch seine grofse Empfindlichkeit sehr kleine Natriummengen nachzuweisen im Stande ist.

Wenn man ein sehr kleines Körnchen irgend eines Natriumsalzes, sei es NaCl, sei es Na_2SO_4 oder $NaNO_3$ auf einem Objectträger mit einem Tropfen einer concentrirten Lösung von essigsaurem Uranoxyd versetzt und unter dem Mikroskop bei schwacher Vergröfserung beobachtet, so bemerkt man folgende Erscheinung : Rings um das Salzkörnchen entstehen sehr schnell kleine, ungemein scharf ausgebildete hellgelbe Tetraëder von essigsaurem Uranoxydnatron in grofser Zahl. Diese Kryställchen, welche in Wasser schwer

*) Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsuntersuchung, Prag 1877, S. 17.

löslich sind, wachsen rasch weiter, indem sich das Gegentetraëder ausbildet, so dafs zuweilen oktaëdrische Formen entstehen. Mitunter entsteht auch statt des Gegentetraëders das Rhombendodekaëder als dreiflächige Zuspitzung der Tetraëderecken. Dabei kommen vereinzelt Durchkreuzungszwillinge zweier Tetraëder nach einer Tetraëderfläche vor. Alle diese Krystalle wirken nun nicht auf das polarisirte Licht im Gegensatze zu den rhombischen, oft fast würfelartig erscheinenden Krystallen des essigsauren Uranoxyds, die sich beim Eindunsten der Lösung ebenfalls abscheiden und zwischen gekreuzten Nikols sehr lebhafte Farben darbieten. Durch schwaches Erwärmen lösen sich die Krystalle des Natriumdoppelsalzes auf und erscheinen beim Abkühlen von Neuem.

Man kann diese Natronreaction übrigens auch in einem Proberöhrchen hervorbringen, wenn man zu einer concentrirten Lösung eines Na-Salzes eine concentrirte Lösung des essigsauren Uranoxyds setzt; nach dem Schütteln entsteht dann ein hellgelber Niederschlag des Doppelsalzes.

Diese Reaction ist deshalb so sehr scharf, weil das essigsaure Uranoxydnatrium ($NaC_2H_3O_4 + UO_2 . C_4H_6O_4$) nur 6,6 Proc. Na_2O enthält. Eine kleine Menge einer Natriumverbindung wird daher eine grofse Menge der Krystalle liefern können, d. h. 6,6 Gewth. Na_2O werden 100 Gewth. des Doppelsalzes bilden.

Will man diese Reaction auf das Silicat eines Dünnschliffs anwenden, dann behandelt man dasselbe mit einem passenden Lösungsmittel, etwa einem Tropfen Salzsäure, dampft damit ein oder mehrmals ein, setzt zu der eingedampften chlornatriumhaltigen Masse einen Tropfen essigsauren Uranoxyds und beobachtet unter dem Mikroskop. Erscheinen die Tetraëder in reichlicher Menge, dann ist Natrium in namhaften Quantitäten vorhanden, bleiben sie aus, entstehen sie auch nicht beim langsamen Eindunsten des Tropfens, dann ist keine oder nur eine Spur Natrium vorhanden. Erste Bedingung zum Gelingen des Versuchs ist aber, dafs das Uransalz frei sei von Natrium und das ist bei dem käuflichen Salze meist nicht der Fall. Man mufs daher, um es zu reinigen,

dieses Salz mit absolutem Alkohol in der Kälte behandeln und abfiltriren. Der nach dem Eindampfen des Filtrats bleibende Rückstand wird dann in möglichst wenig Wasser gelöst.

Handelt es sich darum, K neben Na nachzuweisen, dann bedient man sich nach dem Vorschlage von Behrens*) einer Platinchloridlösung, durch welche man bei Anwesenheit von K gelbe Oktaëder von K_2PtCl_6 erhält. Am Anfange entstehen dabei oft durch Aggregation der Subindividuen dreizackige Sterne, die aber bald zu oktaëderähnlichen Formen auswachsen. Es entstehen so Deltoïdikositetraëder und Achtundvierzigflächner, die dem Oktaëder vicinal sind und auf den ersten Blick den Eindruck wirklicher Oktaëder machen. Aufserdem treten dann noch deutlich ausgebildete Deltoïdikositetraëder als Zuspitzung der Oktaëderecken auf. Auf diese Weise läfst sich z. B. sehr schön Leucit von Nephelin mikroskopisch-chemisch unterscheiden, indem man in dem ersteren das Kalium, in dem letzteren das Natrium nachweist.

---

4) Ueber eine Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffs behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung.

Von **A. Streng.**

Es kommt bei mikroskopischen Untersuchungen häufig vor, dafs man ein Mineral chemisch untersuchen mufs. Behandelt man es nun mit einem Tropfen des Lösungsmittels, so bedeckt dieser Tropfen nicht nur das zu prüfende Mineral, sondern auch noch andere benachbarte Mineralien und man ist deshalb nicht sicher, dafs die chemische Reaction wirklich nur auf das zu prüfende Mineral bezogen werden kann. Es

*) Verslagen en Mededeelingen der koningl. Akademie van Wetenschappen. II Reeks, 17 Deel, 1 Stuck. p. 48. Amsterdam 1881.

wäre deshalb von Wichtigkeit, das letztere möglichst zu isoliren. Bei nicht zu kleinen Mineralien habe ich es mit gutem Erfolge versucht, dieſs auf folgende Weise mit durchlöcherten Deckgläschen zu erreichen.

Um sich solche zu verschaffen, taucht man gewöhnliche Deckgläschen in geschmolzenes Wachs, nimmt sie wieder heraus und macht nun nach dem Erkalten mit einer Nadel in der Mitte des Deckgläschens eine $^1/_2$ bis 1 mm groſse runde Oeffnung in das Wachs. Darauf bedeckt man die so bloſsgelegte Stelle des Glases mit einem Tropfen concentrirter Fluſssäure, den man so oft erneuert, bis das Deckgläschen an dieser Stelle durchgefressen ist. Man hat nun nach der Entfernung des Wachses ein Deckgläschen, in dessen Mitte sich eine kleine runde Oeffnung von $^1/_2$ bis 1 mm Durchmesser befindet.

Will man nun an einem offenen Dünnschliff ein bestimmtes Exemplar eines Minerals chemisch untersuchen, dann stellt man dasselbe unter dem Mikroskop bei schwacher Vergröſserung ein. Darauf bestreicht man die Eine Seite des durchlöcherten Deckgläschens rings um die Oeffnung mit einer dünnen Lage gekochten Canadabalsams und legt diese Seite des Deckgläschens nach dem Hartwerden des Balsams so auf den Dünnschliff, daſs die Oeffnung desselben genau über das zu untersuchende Mineral zu liegen kommt. Nun bringt man mittelst eines glühenden Strickdrahts den Canadabalsam von oben her zum Schmelzen, indem man denselben über dem Deckgläschen, ohne es zu berühren, hin und her bewegt. Wenn man sich überzeugt hat, daſs die jetzt mit Balsam gefüllte Oeffnung noch immer über dem zu untersuchenden Minerale liegt, dann nimmt man den Dünnschliff heraus und wascht den Canadabalsam mit einem in Alkohol getränkten Haarpinsel vollständig aus der Oeffnung weg, so daſs das zu untersuchende Mineral frei unter der Oeffnung liegt, aber rings von Canadabalsam umgeben ist. Darauf setzt man mit einem zugespitzten Glasstabe ein Tröpfchen des Lösungsmittels für das Mineral in die Oeffnung und läſst es je nach Umständen bei niederer oder höherer Temperatur auf das

isolirte Mineral wirken. Man dampft nun die Lösung langsam ein und erhält dann nicht nur in der Oeffnung, sondern auch rings um dieselbe auf dem Deckgläschen den Rückstand der Lösung, weil ja das Lösungsmittel sich auf dem Deckgläschen ausgebreitet hatte. Nun erhitzt man den Dünnschliff so stark, dafs der Canadabalsam erweicht und das Deckgläschen wieder weggenommen werden kann. Um bei der Beobachtung der chemischen Reaction nicht durch die gelbe Farbe des Canadabalsams gestört zu werden, kann man diesen wieder mit dem Pinsel und Alkohol auf der Rückseite des Deckgläschens wegwaschen, wobei man sorgfältig vermeiden mufs, dafs der Alkohol durch die Oeffnung auf die Oberseite des Deckgläschens gelange. Das so vorgerichtete Deckgläschen, in dessen Mitte die gelösten und eingetrockneten Bestandtheile des zu untersuchenden Minerals sich befinden, legt man dann auf einen Objectträger und setzt seitwärts an der eingetrockneten Substanz einen Tropfen des Reagenses hinzu, so dafs er dieselbe eben berührt und beobachtet seine Wirkung unter dem Mikroskope. Später kann man einen anderen Theil der eingetrockneten Substanz auf demselben Deckgläschen mit einem zweiten Reagens behandeln. Um zu verhindern, dafs die Reagentien durch die Oeffnung auf die Unterseite des Deckgläschens gelangen, braucht man nur vor Zusatz des Reagenses ein Wassertröpfchen unter das Deckglas zu bringen, welches sich dann zwischen Deckglas und Objectträger ausbreitet und das Eindringen der Lösungen unter das Deckgläschen verhindert.

Untersuchungen auf K, Na, Ca, Mg, P u. s. w. können auf diese Art vortrefflich und ohne allzugrofsen Zeitaufwand ausgeführt werden *).

Giefsen im Mai 1883.

---

*) Nach dem Drucke dieser Arbeit hatte ich das Glück, in dem apatitreichen Diabase von Gräveneck eine 1 bis 2 cm grofse Einlagerung von basaltischer Hornblende zu finden, die zum grofsen Theile in derselben Weise verändert war, wie diejenige des Hornblendediabases. Man wird daher auch dieses Gestein zu den Hornblendediabasen stellen können.

5) Ueber Nephelingesteine aus dem Vogelsberg.

Von Dr. **Hermann Sommerlad.**

Schon seit einer längeren Reihe von Jahren kennt man von einigen, allerdings recht vereinzelten Punkten des Vogelsberges Eruptivgesteine, in welchen, wie die Betrachtung mit bloſsem Auge oder die chemische Analyse lehrte, der Nephelin als wesentlicher Gemengtheil auftritt. Daſs dieses Mineral sich auch an der Zusammensetzung anderer, seither schlechthin als „Basalt“ bezeichneter Vogelsberger Gesteinsarten betheiligt, haben die neueren mikroskopischen Forschungen dargethan*), und es steht wohl zu erwarten, daſs noch gar manche von jenen, welche der mikroskopischen Analyse harren, sich dabei als nephelinführend herausstellen werden.

Da über die aus älterer Zeit bekannten Nephelingesteine des Vogelsberges noch keine mikroskopischen Untersuchungen vorlagen, so sah ich mich veranlaſst, dieselben auszuführen und übergebe ich hiermit meine Studien der Oeffentlichkeit. Sie beschäftigen sich mit dem Nephelinit von Meiches und dessen Nebengestein, dem sogenannten Nephelindolerit von Gunzenau, den Phonolithen vom Häuser Hof, von Herchenhain, Crainsfeld und den fälschlich als Phonolith bezeichneten Gesteinen von Wohnfeld und vom Kaff bei Wenings.

Nephelinit von Meiches.

Derselbe wurde schon 1865 von Knop**) auf's genaueste makroskopisch wie chemisch untersucht, nachdem zuerst durch A. von Klipstein***) die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen gelenkt worden war. Letzterer erwähnt, daſs sich in südöstlicher Richtung von Meiches, in der Nähe der soge-

---

*) Wie Becker anführt, gehören die Gesteine vom Taufstein, von der Alten Burg bei Nidda und vom Eichelskopf zu den Nephelinbasalten. (Deutsche geolog. Gesellschaft XXXIII, 1881, 36.)

**) Neues Jahrbuch f. Min. 1865, 674.

***) Archiv f. Mineralogie von Karsten und von Dechen XIV, 248.

nannten Todtenkapelle, in von alten Schächten herrührenden Vertiefungen („Silbergrube“) Blöcke von Nephelindolerit vorfänden und giebt eine Beschreibung desselben. Knop erfuhr in Meiches, dafs etwa ums Jahr 1741 von fremden Bergleuten ein Schacht im Nephelindolerit abgeteuft worden sei, von dem die bei der Todtenkirche umherliegenden Blöcke herrührten. Diesen Schacht hat Ludwig*) in den vierziger Jahren noch offen gesehen. „Er war kaum 3 m tief; nach NO. und SW. gingen Strecken von ihm ab, worin man das Nephelingestein anstehend erblickte. Es bildete einen höchstens $1^1/_2$ m breiten, steil niedersetzenden Gang in olivinreichem Basalt.“

Im Frühling dieses Jahres besuchte ich von Lauterbach aus die Fundstelle des interessanten Gesteines. Am nördlichen Fufs des Hügels, worauf sich die Todtenkirche erhebt, in der Gemarkung Kammerforst, gewahrt man die Spuren der alten Schächte; dabei liegen zusammengehäufte gröfsere Blöcke des Nephelinits und eines dichten dunklen basaltartigen Gesteines, welches sich jedoch auf den ersten Blick von dem in der Umgebung vorkommenden Basalt unterscheidet. Häufig trifft man auch Stücke an, die eine enge Verwachsung beider Gesteine zeigen; jedoch sind diese scharf von einander abgegrenzt. Ebenso erscheint der dunkle Basalt in gröfseren Einschlüssen im Nephelinit. Anstehendes Gestein ist nirgends mehr zu entdecken. Die umherliegenden Nephelinitblöcke sind auf der Oberfläche stark verwittert, während sich der dunkle Basalt frischer erweist.

Was die makroskopische Beschaffenheit des Nephelinits anlangt, so kann ich mich bei deren Beschreibung kurz fassen, da sie schon von Knop ausführlich gegeben ist. Das Gestein besteht aus graulichweifsem Nephelin (oft $\infty P . 0P$ erkennbar), schwarzem Augit ($\infty P \infty . \infty P \infty . \infty P . P$), titanreichem Magnetit (manchmal deutliche Oktaëder), einem Feldspath mit glänzenden Spaltungsflächen und aus Leucit, der jedoch nie in Krystallen, sondern in rundlichen Massen auftritt. In Drusenräumen erscheinen zahllose feine Apatitnadeln

*) Text zu Section Alsfeld 28.

und manchmal eine weifse hyalithartige Substanz. Als vereinzelter auftretende Gemengtheile erwähnt Knop honiggelben Titanit und weifse Rhombendodekaëder von Sodalith.

Betrachtet man eines der glasglänzenden Spaltungsblättchen des Feldspathminerals, welches in weit geringerer Menge als der Nephelin vorkommt, unter dem Mikroskop zwischen gekreuzten Nicols, so zeigt es lebhafte Interferenzfarben; von einer Streifung ist Nichts wahrzunehmen. Manchmal läfst sich die Auslöschungsrichtung bestimmen, welche sich als eine gerade erweist. Es ist deshalb das Mineral kein Plagioklas, sondern ein monokliner Feldspath. Knop bestimmte ihn nach der chemischen Analyse als einen „kalireichen, kalkfreien Barytoligoklas mit den geometrischen Eigenschaften des Orthoklases."

Den Sodalith und Titanit konnte ich in dem mir zu Gebot stehenden Material nicht auffinden. Dagegen liefsen sich, jedoch sehr vereinzelt, gelbe Olivinkörnchen nachweisen, die manchmal etwas zersetzt sind und dann eine braunröthliche Färbung zeigen.

Die Anfertigung von Dünnschliffen des Nephelinits ist mit ziemlich grofser Schwierigkeit verknüpft, weil derselbe in Folge seiner Grobkörnigkeit und Porosität sehr leicht zerbröckelt und die gröfseren Krystalle ausbrechen. Doch wurden mir durch das mikroskopische Institut des Herrn H. Boecker in Wetzlar Schliffe geliefert, die allen Anforderungen genügen. Unter dem Mikroskop zeigen sie ein grobkörniges Gemenge von Nephelin, Leucit, monoklinem Feldspath, Augit, Magneteisen und Apatit.

Der Nephelin erscheint in theils frischen und farblosen, theils in schon mehr oder weniger zersetzten und getrübten Individuen. Die Ränder der oft sechseckigen Durchschnitte sind meist in eine wolkige graue oder gelbbraune Materie umgewandelt, die sich auch auf Sprüngen, welche die Krystalle durchsetzen, angesiedelt hat. Oft bestehen auch diese schon fast völlig aus dem Zersetzungsproduct. Von Einlagerungen sind besonders Apatitnadeln zu erwähnen, die oft den ganzen Durchschnitt durchspicken. Beim Behandeln mit Salz-

säure wird der Nephelin unter Gelatiniren zersetzt und es treten die charakteristischen Kochsalzwürfelchen auf. Auch zwischen den gröfseren Krystallen der übrigen Gemengtheile ist häufig Nephelinsubstanz oder deren Zersetzungsproduct eingekeilt, wie man beim Aetzen dieser Stellen bemerkt.

Die Auffindung des Leucits in den Dünnschliffen gelingt leichter wie sein Erkennen bei der Betrachtung mit bloſsem Auge. Die recht hellen, unregelmäſsig conturirten Durchschnitte zeigen zwischen gekreuzten Nicols die den Leucit charakterisirende eigenthümliche Streifung *). Diese giebt sich entweder nur in einer Richtung zu erkennen und erinnert dann lebhaft an die des Plagioklases. Oder es sind zwei sich rechtwinklig oder mehrere sich schiefwinklig kreuzende Streifensysteme wahrzunehmen. Die einzelnen Streifen, oft sehr fein, oft auch ziemlich breit, bleiben beim Drehen des Präparates theils dunkel, theils zeigen sie blaugraue oder helle Farben. Manchmal durchziehen die Streifensysteme den Krystalldurchschnitt nicht völlig, sondern treten sie nur an bestimmten Stellen auf. Während der Nephelin durch Salzsäure leicht zersetzt wird, geht dieſs beim Leucit nicht so rasch von Statten. Erst nach längerem Einwirken der Säure wird seine Substanz zerstört. Isolirt man ein Leucitkörnchen von den übrigen Gemengtheilen des Schliffes mittelst eines durchbohrten, mit Canadabalsam festgekitteten Objectgläschens **), behandelt längere Zeit mit Salzsäure und bringt dann Platinchloridlösung hinzu, so sieht man unter dem Mikroskop auf's deutlichste die oktaëderähnlichen Formen von Kaliumplatinchlorid entstehen.

Der Feldspath tritt in sehr hellen Durchschnitten ohne regelmäſsige Krystallconturen auf. Von Säuren wird er nicht verändert und zwischen gekreuzten Nicols ist keine Zwillingsstreifung zu bemerken. Auch in ihm sind Apatitnadeln (bis

---

*) Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit der Min. u. Gest. 152; Rosenbusch, Physiographie II, 73.

**) Vergl. die Mittheilung unter Nr. 4.

zu 0,68 mm Länge), ferner Magneteisenfetzen und Glaseinschlüsse zu beobachten.

Die grofsen hellbraun bis braunroth gefärbten Augite zeigen sich meist deutlich dichroïtisch. Die Auslöschungsschiefe ist die für den Augit normale. Aufser Glas- und Magnetiteinschlüssen beherbergen sie häufig bis zu 0,3 mm Durchmesser zeigende Sechsecke von graulicher Farbe, deren Ränder etwas dunkler erscheinen. Bei chemischer Prüfung erweisen sie sich als Apatit. Auch zwischen den übrigen Gemengtheilen treten diese Sechsecke auf, doch sind die prismatischen, fein bestäubten Schnitte des Apatits, oft von aufserordentlicher Länge, bei weitem häufiger. Nicht selten lassen die Augite nach den Rändern zu andere, namentlich grünliche Farbentöne erkennen, wobei der Uebergang in diese vom Rothbraun ganz allmählich erfolgt. Zuweilen gewahrt man auch längliche Fetzen eines vollständig grünen Minerals, welches, nach der Auslöschungsschiefe zu schliefsen, ebenfalls dem Augit angehört.

Das Magneteisen tritt meistens in unregelmäfsigen dunkelschwarzen Durchschnitten auf. Es hat nach Knop's Analyse den hohen Gehalt von 25 Proc. Titansäure.

Einmal wurde ein deutlicher Krystall von Olivin beobachtet. Die äufseren Partieen des Durchschnittes waren völlig in rothbraunes Eisenhydroxyd umgewandelt, während das Innere aus gelbgrünen Fasern bestand.

Knop, welcher die einzelnen Gemengtheile wie das Gesammtgestein analysirte, fand für letzteres folgende Zusammensetzung :

TiO_2	1,239	Proc.
SiO_2	43,891	
P_2O_5	1,390	
Al_2O_3	19,249	
FeO	12,005	
MnO	Spur	
CaO	10,578	
MgO	2,811	
K_2O	1,726	
Na_2O	9,127	
BaO	0,172	
SrO	0,008	
Fl	Spur	
	102,191.	

Nach makro- wie mikroskopischer Beschaffenheit ist der Nephelinit von Meiches dem bekannten Gestein vom Löbauer Berg in der Oberlausitz ähnlich. Nur besteht dieses blofs aus Nephelin, Augit, Magnetit und Apatit und ist auch nicht so grobkörnig wie das Meicheser Vorkommen. Auch die grobkörnigen Ausscheidungen aus dem Nephelinbasalt vom Hohenhöwen im Hegau zeigen einige Aehnlichkeit mit unserem Nephelinit. Doch sind diese in einem weit höheren Stadium der Zersetzung begriffen und die Gemengtheile unter dem Mikroskop nicht mehr besonders gut zu erkennen.

Es war nun von besonderem Interesse, das basaltartig aussehende Nebengestein des Nephelinits von Meiches einer Untersuchung zu unterwerfen. Dabei hat sich herausgestellt, dafs wir es hier mit einem echten Nephelinbasalt zu thun haben.

Nephelinbasalt von Meiches.

Wie schon oben bemerkt, findet sich das Gestein theils für sich, theils mit dem Nephelinit verwachsen in losen Stücken am Fufs der Todtenkirche. Auch es ist nirgends anstehend zu treffen und scheint sein Vorkommen ebenfalls keine grofse Verbreitung zu besitzen. Wenigstens zeigen die Basaltblöcke, welche aus den die Abhänge des Hügels ringsum bedeckenden

Feldern aufgelesen und zu gröfseren Haufen aufgeschichtet sind, ein ganz anderes Aussehen; unter dem Mikroskop geben diese Gesteine sich als Feldspathbasalt zu erkennen.

Der Nephelinbasalt hat eine schwarzgraue Farbe und eine sehr bedeutende Härte. In der dunklen Grundmasse sieht man mit bloſsem Auge zahllose kleine Augitkryställchen, Magneteisen- und Olivinkörnchen, was dem Gestein einen gewissen Glanz verleiht. Auf der Oberfläche ist es mit einer graubraunen, nur dünnen Verwitterungsrinde bedeckt. Unter dem Mikroskop erkennt man als wesentliche Gemengtheile Nephelin, Augit, Magneteisen, Olivin; vereinzelter treten dunkler Glimmer und Apatit auf.

Der Nephelin erscheint, im gewöhnlichen Licht betrachtet, in Form wasserheller unregelmäfsiger Flecken. Bei gekreuzten Nicols beobachtet, zerfallen diese oft in deutliche Rechtecke und Sechsecke. Diese sind häufig von feinen Sprüngen durchzogen, doch gewahrt man sehr selten Zersetzungsproducte. Mit Salzsäure betupft tritt Gelatiniren unter Bildung von Chlornatriumwürfeln ein.

An Menge wird der Nephelin vom Augit übertroffen. Dessen meist länglich prismatisch ausgebildete Krystalle, manchmal dicht zusammengedrängt, sind von röthlichbrauner Farbe und oft deutlich dichroïtisch. Die Gröfsenverhältnisse sind 0,09 bis 0,6 mm Länge, 0,03 bis 0,11 mm Breite. Die Auslöschungsschiefe beträgt 34 bis 40°. Auch vereinzelte makroporphyrische Krystalle mit scharfen Conturen treten auf (c. 0,9 mm lang, 0,4 mm breit). Glaseinschlüsse und solche von Magneteisen sind allenthalben häufig. Auch Zwillingskrystalle und Einschaltung mehrerer Zwillingslamellen nach dem gewöhnlichen Gesetz wurden beobachtet.

Ein weiterer reichlich verbreiteter Gemengtheil ist der Olivin. Er tritt meistens in makroporphyrischen Krystallen von bis zu 1,25 mm Länge und 0,8 mm Breite auf. Die kleinsten Krystalle sind 0,16 mm lang und 0,12 mm breit. Sämmtliche Durchschnitte, manchmal scharf sechseckig, sind von gelbrothen Rändern umzogen. Häufig ist ihr Inneres fein zerfasert oder es ist auch das Mineral völlig in das gelb-

rothe Zersetzungsproduct umgewandelt. In frischeren Durchschnitten sind vielfach Glaseinschlüsse wahrzunehmen.

Mit dem Olivin ist manchmal innig der Magnetit verwachsen, der in unregelmäfsigen, gröfseren Partieen auftritt. Der Apatit zeigt in dem Gestein bei weitem nicht die grofse Verbreitung wie in dem Nephelinit. Er erscheint hier und da in Nadeln in den Nephelindurchschnitten und zwischen den übrigen Gemengtheilen.

Vereinzelt wurden Fetzen eines weingelben, aufserordentlich stark dichroïtischen Minerals beobachtet, welche durch die Grundmasse und gröfsere Olivinkrystalle von einander getrennt waren und ursprünglich wohl zusammen gehörten. Das gröfste Stück war 0,6 mm lang und 0,25 breit und von zahlreichen parallelen Spalten durchzogen. Da die Auslöschungsrichtung, im Natronlicht beobachtet, eine völlig gerade ist, so halte ich das Mineral für Glimmer.

Die chemische Analyse des Gesteins ergab folgendes Resultat :

SiO_2	42,37	Proc.
Al_2O_3	8,88	
Fe_2O_3	11,26	
FeO	7,80	
CaO	10,93	
MgO	13,01	
K_2O	1,21	
Na_2O	4,51	
H_2O	0,34	
TiO_2	1,55	
P_2O_5	0,21	
	102,07.	

Kohlensäure und Schwefelsäure liefsen sich nicht, Chlor jedoch in geringen Spuren nachweisen. — Spec. Gew. = 3,103.

Vergleichen wir diese Analyse mit der des Nephelinits, so sehen wir, dafs beide Gesteine in ihrer chemischen Zusammensetzung wenig Uebereinstimmung zeigen, was auch nach der mikroskopischen Untersuchung zu erwarten war. Da in dem Nephelinbasalt der Nephelin gegenüber den anderen

Bestandtheilen an Menge zurücksteht, so kann die Analyse nur einen geringeren Procentsatz an Natron aufweisen. Es scheint, dafs der Nephelin des Gesteines kalihaltig ist, da bei der mikroskopischen Untersuchung kein Leucit wahrzunehmen war und die Analyse trotzdem einen Kaligehalt erkennen läfst*). In Folge des Reichthums an Olivin und Augit ist der Magnesiagehalt des Nephelinbasaltes ein bedeutend höherer wie in dem Nephelinit, wo ersteres Mineral fast fehlt und auch der Augit nicht allzu reichlich verbreitet ist. Thonerde tritt in geringerer, Eisen in gröfserer Menge in dem Nephelinbasalt auf wie in dem Nephelinit und mufs auch bei dem erstgenannten Gestein der Magnetit titanhaltig sein, was sich aus der bei der Analyse aufgefundenen, nicht unbeträchtlichen Menge Titansäure ergiebt. Nur in dem Procentsatz für Kieselsäure und Kalk sind sich der Nephelinbasalt und Nephelinit einander ähnlich.

Aus den Verschiedenheiten, welche die mikroskopische und chemische Analyse zeigen, geht hervor, dafs beide Gesteine nicht in sehr nahem Zusammenhang stehen und dafs wir den Nephelinit nicht blofs als grobkörnige Varietät des Nephelinbasaltes und als eine Ausscheidung aus diesem betrachten können, sondern es ist eher anzunehmen, dafs der Nephelinit, eigenthümlich durch die Führung von Leucit und Feldspath, ein gangartiges Vorkommen im Nephelinbasalt ist. Mit Sicherheit läfst sich diefs natürlich nicht feststellen, da, wie schon bemerkt, jeder Aufschlufs fehlt.

Als eine weitere Fundstelle für Nephelindolerit auf dem Vogelsberg führt Tasché**) die Umgegend von Gunzenau an. Meinen Untersuchungen zu Folge möchte ich dem Gestein lieber den Namen „Tephrit“ beilegen.

---

*) Auch der Nephelin des Nephelinits von Meiches ist reich an Kali (6,797 Proc.), wie aus Knop's Analyse hervorgeht (Neues Jahrbuch f. Min. 1865, 686).

**) Text zu Section Herbstein-Fulda 30.

Tephrit von Gunzenau.

Auf einer Excursion, die ich im Herbste 1881 mit Herrn Professor Streng in den südöstlichen Theil des Vogelsberges ausführte, lernte ich dieses Vorkommen kennen. In dem Dorfe Gunzenau fanden wir lose Blöcke eines doleritisch aussehenden Gesteines, welches einige Aehnlichkeit mit dem Nephelinit von Meiches hat, jedoch bei weitem nicht so grobkörnig ist. Es besteht, wie man bei makroskopischer Betrachtung sieht, aus feinen mattweifsen Plagioklasleistchen, grau- bis grünlichweifsem Nephelin in rundlichen Partieen und dunklen Augitsäulchen und Magneteisenkörnchen, welch' letztere häufig bunt angelaufen sind. Recht vereinzelt sind Olivinkörnchen zu beobachten. Am Ausgang des Dorfes, links vom Wege nach Metzlos, ragen aus dem Boden gröfsere Blöcke eines Gesteines hervor, welches hier anzustehen scheint, keine so frische Beschaffenheit wie das genannte besitzt, jedoch unter dem Mikroskop dieselben Gemengtheile wie jenes erkennen läfst. Es ist von braungrauer Farbe und erinnert fast an Phonolith. In der Grundmasse gewahrt man mit bloſsem Auge tafelartige Plagioklaskrystalle und dunkle Augitprismen. Oberflächlich ist das Gestein mit einer gelbbraunen Verwitterungsrinde bedeckt.

Unter dem Mikroskop zeigen die Dünnschliffe beider Gesteine, wie schon bemerkt, die nämliche Zusammensetzung, nur ist das letztgenannte weniger frisch. Die Mikrostructur ist eine deutlich körnige. Plagioklas und Nephelin, sowie dessen Umwandlungsproducte machen die Hauptmasse des Gesteinsgewebes aus; weitere wesentliche Gemengtheile sind Augit, Magneteisen und Apatit. Nur ganz vereinzelt erscheinen Olivin und dunkler Glimmer.

Der Plagioklas tritt in makro- wie mikroporphyrischen Leisten auf. Erstere (von bis 1,05 mm Länge) sind oft etwas graulich gefärbt und manchmal von nicht sehr scharfen Conturen, doch zeigen sie deutlich die Zwillingsstreifung bei gekreuzten Nicols. Oft führen sie massenhaft Glaseinschlüsse. Salzsäure wirkt nicht verändernd auf sie ein. Die kleineren Kryställchen (c. 0,12 mm lang, 0,02 mm breit), oft dicht zu-

sammengeschaart, sind viel heller und auch schärfer begrenzt wie die grofsen und auch sie lassen die Streifung stets erkennen. Die Auslöschungsrichtung der einzelnen Lamellen ist eine wechselnde, doch ist sie nie sehr hoch. Wo sich eine symmetrische Auslöschungsschiefe bestimmen läfst, ist diese 10 bis 14°, was für einen natronreichen, kalkarmen Plagioklas spricht. Häufig ist zwischen die kleinen Leistchen ein graubraunes Zersetzungsproduct eingekeilt.

Der Nephelin ist schon ziemlich bedeutend der Umwandlung anheim gefallen, doch sind seine Krystalldurchschnitte unverkennbar. In den gelbgrauen wolkigen Partieen der Schliffe erblickt man oft deutliche Sechsecke (c. 0,3 mm Durchmesser), deren Ränder meist etwas dunkler gefärbt sind. Das Innere ist entweder ebenfalls schon umgewandelt, oder es ist noch ein heller Kern vorhanden. Mit Salzsäure behandelt tritt Gelatiniren unter Abscheiden von Kochsalzwürfeln ein.

Augit erscheint meist in makroporphyrischen, etwas dichroïtischen Krystalldurchschnitten von röthlichvioletter oder bräunlichrother Färbung und nicht allzu reichlich. Die Krystalle sind in der Regel ohne scharfe Contouren, oft zerrissen und schliefsen Glas- und Apatitnadeln ein. Eine recht auffallende Erscheinung bieten manche rechteckige Durchschnitte dar. Bei gekreuzten Nicols zerfallen sie in vier den Diagonalen nach geschiedene Theile, von denen je zwei gegenüberliegende dieselben Farben zeigen. Da jedoch sämmtliche vier Stücke beim Drehen des Präparates um 38° zusammen auslöschen, scheint hier keine Zwillingsbildung vorzuliegen. Eine ähnliche Erscheinung hat van Werweke an Augiten aus dem Limburgit der Insel Palma beobachtet, jedoch zeigen hier nur je zwei Quadranten die nämliche Auslöschungsschiefe *).

Aufser diesen makroporphyrischen Augiten sind, namentlich in dem weniger frischen Gestein, zahlreiche kleine nadelförmig, lang prismatisch oder auch ganz unregelmäfsig aus-

*) Neues Jahrbuch f. Min. 1879, 483.

gebildete Kryställchen von grünlicher Färbung zu gewahren, welche, obwohl von anderer Farbe wie die grofsen Augite, nach ihrem optischen Verhalten dennoch als Pyroxen angesehen werden müssen.

Die Magneteisendurchschnitte, reichlich vorhanden, haben meist unregelmäfsige Umrisse und sind manchmal langgestreckt und fein zerfasert.

Der Apatit, ein aufserordentlich verbreiteter Gemengtheil, tritt in Nadeln von bis zu 0,95 mm Länge und auch in etwas trüben Sechsecken von 0,06 mm Durchmesser auf. Er erscheint theils zwischen den Gemengtheilen, theils in Plagioklas und Augit eingebettet.

Olivin ist ganz vereinzelt und nur in grofsen Krystallen zu beobachten, welche die bekannten Umwandlungsproducte zeigen. Als wesentlicher Gemengtheil ist dieses Mineral kaum zu betrachten. Etwas häufiger treten kleine gelbbraune Blättchen auf, die starken Dichroïsmus, aber keine Spalten erkennen lassen, weshalb sich eine Bestimmung der Auslöschungsrichtung nicht ausführen läfst. Ich halte trotzdem die Substanz für Glimmer.

Da das Gestein zum gröfsten Theil aus einem Gemenge von Nephelin und Plagioklas besteht, zähle ich es zu den Tephriten. Der allerdings vorhandene Olivin spielt eine allzu untergeordnete Rolle, um es mit dem Namen „Basanit“ belegen zu können.

Das frische Gestein, der chemischen Analyse unterworfen, zeigt folgende Zusammensetzung :

SiO_2	49,35	Proc.
Al_2O_3	11,50	
Fe_2O_3	6,54	
FeO	9,93	
CaO	5,92	
MgO	3,61	
K_2O	2,43	
Na_2O	7,01	
H_2O	0,91	
P_2O_5	1,41	
	98,41.	

Chlor, Kohlensäure, Schwefelsäure und Titansäure liefsen sich nicht nachweisen. Spec. Gew. = 2,745.

Es entstammt ohne Zweifel ein Theil der gefundenen Natronmenge dem Plagioklas, der ja auch nach seinem optischen Verhalten als natronreich, dagegen als kalkarm zu betrachten ist, welch' letzteres wiederum durch die Analyse bestätigt wird (5,92 Proc. CaO). Da bei der mikroskopischen Untersuchung kein Leucit aufgefunden wurde, so mufs der Kaligehalt, den die Analyse aufweist, auf Rechnung des Nephelins gebracht werden. Der Magnesiagehalt des Gesteines ist ein geringer, da Olivin nur vereinzelt erscheint und auch der Augit nicht allzu reichlich auftritt. Die ziemlich beträchtliche Menge von Phosphorsäure entspricht einem Gehalt von 3,34 Proc. Apatit, was mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung in völligem Einklang steht. Der Procentsatz von Kieselsäure, welcher ein weit höherer ist als in dem Nephelinit von Meiches, nähert sich dem der Dolerite, und man sieht auch aus der Analyse, dafs das Gestein eine Zwischenstellung zwischen diesen und den Nepheliniten einnimmt, weshalb man es füglich mit dem Namen Tephrit bezeichnen kann. Ein ihm einigermafsen chemisch analog zusammengesetztes Gestein konnte unter den bis jetzt publicirten Analysen nicht aufgefunden werden.

Als Phonolith werden auf den geologischen Karten des Grofsherzogthums Hessen folgende Gesteine aus dem Vogelsberg bezeichnet : die Vorkommen vom Häuser Hof bei Salzhausen, von der Schwarzen Elz bei Herchenhain, vom Ziegenhals bei Wohnfeld und vom Kaff bei Wenings. Wir betrachten zuerst den

Phonolith vom Häuser Hof.

Das Gestein ist links von der Strafse von Ober-Widdersheim nach Salzhausen, in der Nähe des Häuser Hofes, durch einen Steinbruch aufgeschlossen und „bildet (nach Ludwig)

eine einzige, nur durch ein enges Thälchen getrennte stockförmige Masse von deutlich plattenförmiger Absonderung *)."
Im frischen Zustand ist der Phonolith von dunkelgrauer Farbe; aus der Grundmasse treten stark glänzende Sanidinkrystalle und zuweilen schwarzgrüne Augite hervor. Mit zunehmender Verwitterung wird es heller; einzelne länger frisch bleibende Partieen geben ihm alsdann ein fleckiges Aussehen. Im stark verwitterten Zustand besitzt das Gestein eine schmutzig weifse Farbe.

Die Dünnschliffe lassen einen lichten Untergrund erkennen, in dem gröfsere und kleinere hellgrün gefärbte Säulchen, Magnetitkörnchen und grofse farblose Durchschnitte, oft von rechteckiger Form, eingebettet liegen. Aufserdem bemerkt man braungelbe Fetzchen von Eisenhydroxyd und Apatitnädelchen.

Betrachtet man den hellen Untergrund zwischen gekreuzten Nicols, so zerfällt er in ein Aggregat blaugrauer oder heller Durchschnitte von theils rechteckigen, theils unregelmäfsigen Contouren. Die Rechtecke löschen gerade aus, werden aber meistens von Säure nicht angegriffen und bestehen deshalb jedenfalls aus Sanidin. Auch ein grofser Theil der unregelmäfsigen Durchschnitte wird von Säure nicht zersetzt, während nur eine geringere Menge von ihnen unter Bildung von Chlornatriumwürfeln gelatinirt und als Nephelin anzusehen ist. Dieses Mineral scheint sich deshalb in gröfseren Krystallen nicht an der Zusammensetzung des Gesteines zu betheiligen; dafs es in kleineren Partieen versteckt zwischen den übrigen Gemengtheilen vorhanden ist, erkennt man beim Aetzen und Färben der Schliffe.

Die makroporphyrischen Sanidinkrystalle, meist wasserhell, sind entweder von rechteckiger Form, oder bilden unregelmäfsige Durchschnitte. Oft enthalten sie zonale Einlagerungen von Magneteisenkörnchen und Glaseinschlüssen. Einige erscheinen an Stellen des Randes zerrissen und hat

*) Text zu Section Schotten 45.

sich hier die Grundmasse eingedrängt; auch sind die Durchschnitte vielfach von unregelmäfsigen Spalten durchzogen. Ganz vereinzelt bemerkt man Krystalle eines hellen Minerals, die bei gekreuzten Nicols eine deutliche Zwillingsstreifung zeigen und von Salzsäure nicht verändert werden. Ich kann sie nur als Plagioklas ansehen.

Bemerkenswerth ist das als Bestandtheil der Grundmasse und in makroporphyrischen Krystallen auftretende grüne Mineral. Die kleinen Kryställchen der Grundmasse (0,012 bis 0,16 mm lang, 0,004 bis 0,03 mm breit) sind von leistenförmiger oder nadelartiger Ausbildung; ihre Umrisse sind nicht sehr scharf und öfters etwas zerfetzt. Die Farbe ist schwach hell- bis graugrün; manchmal ist ein geringer Dichroïsmus wahrzunehmen. Orientirt man die Kryställchen nach ihrer Längsrichtung oder nach hier und da zu bemerkenden parallelen Spalten und mifst die Auslöschungsschiefe, so schwankt diese zwischen 33 und 39°. Das Mineral gehört also wohl dem Augit und nicht der Hornblende an. Aehnlich verhält es sich mit den makroporphyrischen grünen Krystalldurchschnitten, welche nur vereinzelt auftreten. Ein ziemlich regelmäfsiger Schnitt (nach $\infty P\infty$) zeigte im Natronlichte eine Auslöschungsschiefe von 38°, weshalb ich die grofsen Krystalle ebenfalls für Augit halte. Die Hornblende scheint sich also nicht an der Zusammensetzung des Gesteines zu betheiligen. (Nach den Untersuchungen Rosenbusch's*) besitzt in Phonolithen der Augit eine entschieden häufigere Verbreitung als die Hornblende.) Manche der gröfseren Pyroxendurchschnitte zeigen einen Magnetitkranz oder sind fast völlig von Magneteisenkörnern erfüllt. Oft ist auch der ganze Krystall mit Beibehaltung seiner äufseren Form in ein Aggregat kleiner prismatischer Kryställchen zerfallen, die mit Magnetit und einer dunklen staubartigen Masse untermischt sind.

---

*) Mikrosk. Physiographie der mass. Gest. II. 220.

Die Analyse des Gesteines, ausgeführt von Engelbach*), ergab :

SiO_2	62,609 Proc.
FeO	0,975
Al_2O_3 . . .	19,978
CaO	1,788
MgO . . .	0,795
Na_2O . . .	5,109
K_2O	5,562
H_2O	1,239
Apatit . . .	0,226
Magneteisen .	2,142
Kupferoxyd .	0,265
	100,688.

Spec. Gew. = 2,6147.

Phonolith von der Schwarzen Elz.

Wie Taschè**) anführt, ist dieses Gestein „bei der Anlage eines chaussirten Weges durch den Oberwald in der flachen Mulde, die sich zwischen dem schwarzen Flufs bis zu dem Buschhorn hinzieht“ aufgeschlossen worden. Aus der gelblich- bis grünlichgrauen Grundmasse treten zahlreiche porphyrische Feldspathkrystalle, kenntlich an den stark glänzenden Spaltungsflächen, hervor. Die Mehrzahl derselben zeigt beim Betrachten mit der Loupe keine Zwillingsstreifung und gehört also dem Sanidin an, da auch durch Salzsäure keine Zersetzung bewirkt wird. Einige jedoch lassen eine deutliche feine Streifung erkennen, weshalb ich sie für Plagioklas ansehe. Vereinzelter sind kleine schwarze Prismen zu bemerken, die sich bei optischer Prüfung als Augit erweisen. Unter dem Mikroskop zeigen sie eine grüne Farbe, geringen Dichroïsmus und eine Auslöschungsschiefe von 36 bis 40°.

Die Dünnschliffe des Gesteines lassen bei mikroskopischer

*) Text zu Section Schotten 45.

**) Text zu Section Schotten 46.

Betrachtung einen aus farblosen Leisten, eben solchen Flecken und gelbbraunen wolkigen Massen bestehenden Untergrund erkennen (Sanidin und Nephelin), der mit hellgrünen Nadeln und Prismen von Augit, dunklen Magnetitkörnchen und rothbraunen Fleckchen von Eisenhydroxyd durchsprenkelt ist. Porphyrisch treten daraus hervor helle Rechtecke und unregelmäfsig begrenzte Schnitte (Sanidin und Plagioklas), grüne Krystalle ohne scharfe Contouren (Augit), Magneteisenfetzen und Sechsecke, deren Inneres schwarz bestäubt erscheint (Nosean). Bei starker Vergröfserung sieht man Apatitnadeln in grofser Menge. Dafs die farblosen Leistchen, deren gröfste eine Länge von c. 0,67 mm, eine Breite von 0,12 mm besitzen und die oft schöne Fluidalstructur zeigen, dem Sanidin angehören, geht aus ihrer geraden Auslöschung und Unzersetzbarkeit durch heifse Salzsäure hervor. Recht häufig sind Zwillinge nach dem Carlsbader Gesetz. Die Sanidinleisten erscheinen in diesem Gestein noch in gröfserer Menge als in dem Phonolith vom Häuser Hof, was auch den hohen Kaligehalt, den die Analyse ergab, erklärt (8,57 Proc. K_2O).

Die porphyrischen hellen Rechtecke und unregelmäfsigen Durchschnitte, welche durch Säuren nicht verändert werden, sind ebenfalls gröfstentheils Sanidin. Die Auslöschung der scharf begrenzten Krystalle ist in der Regel eine gerade. Doch zeigen auch manche eine auffallende Schiefe derselben (10 bis 18°), ohne dafs jedoch eine Zwillingsstreifung zu bemerken wäre. Die letztere ist indefs bei einigen Durchschnitten auf's deutlichste zu beobachten und es unterliegt keinem Zweifel, dafs hier das Mineral Plagioklas ist. Eine bemerkenswerthe Erscheinung besteht darin, dafs hier und da die Streifung nur in der Mitte des Krystalldurchschnittes wahrzunehmen ist; der gestreifte Theil ist alsdann von einem ungestreiften umhüllt. Da die Auslöschungsrichtung des letzteren ebenfalls nicht gerade ist, so kann man nicht annehmen, dafs hier der Plagioklas von Sanidin umwachsen sei.

Nephelin ist in scharfen Krystallen nicht vorhanden und läfst sich seine Anwesenheit nur auf chemischem Wege nachweisen. Die hellen Fleckchen, die zwischen den übrigen

Gemengtheilen auftreten und bei gekreuzten Nicols graublau polarisiren, sowie die gelbgrauen wolkigen Zersetzungsproducte gelatiniren mit Salzsäure unter Bildung von Kochsalzwürfeln. Dafs nicht besonders viel Nephelin in dem Gestein vorhanden sein kann, zeigt auch die chemische Analyse, welche nicht ganz 4 Proc. Natron ergab.

Die kleinen prismatischen oder nadelartigen hellgrünen Kryställchen, welche genau dasselbe Aussehen besitzen, wie in dem Phonolith vom Häuser Hof, sind nach ihrer Auslöschungsrichtung als Augit anzusehen. Ebenso gehören diesem Mineral die makroporphyrischen dunkelgrünen Durchschnitte an. Ein grofser säulenförmiger Krystall (1,8 mm lang, 0,4 mm breit), mit einer Auslöschung von 37°, liefs zahlreiche Glaseinschlüsse und eingelagerte Apatitnadeln erkennen. Wie in dem vorher beschriebenen Phonolith sind auch hier einige der gröfseren Augite in ein Aggregat kleiner grüner Pyroxenkryställchen zerfallen, die mit Magneteisenkörnern und rothbraunen Umwandlungsproducten untermischt sind. Die äufsere Form des ursprünglichen Krystalls wird dann noch durch einen Magnetitkranz angedeutet. Von Amphibol ist auch in diesem Phonolith Nichts wahrzunehmen.

Nosean ist gerade nicht besonders häufig. Die zuweilen etwas verzerrten Sechsecke (von c. 0,15 mm Durchmesser) haben einen dunkelschwarzen Rand, worauf eine dichte dunkle Körnerschicht folgt; das Innere erscheint etwas lichter und mit Staub erfüllt. Dieser löst sich bei starker Vergröfserung in ein Haufwerk weniger dicht zusammengedrängter, grauschwarzer Körnchen auf, die nach einer bestimmten Richtung geordnet sind. Dagegen waren die bekannten, sich durchkreuzenden Strichsysteme nicht zu beobachten.

Die ziemlich zahlreich verbreiteten Magneteisenkörner sind nicht selten von einem Hof von Eisenhydroxyd umgeben, wie auch diese Zersetzungssubstanz häufig zwischen den übrigen Gemengtheilen auftritt.

Engelbach*), der das Gestein analysirte, erhielt folgendes Resultat :

*) Text zu Section Schotten 47.

SiO_2	61,828 Proc.
Al_2O_3 . . .	18,999
FeO	3,835
MnO . . .	0,011
CaO	1,762
MgO . . .	0,348
K_2O	8,576
Na_2O . . .	3,913
H_2O	1,598
	100,870.

Spec. Gew. = 2,588.

In ihrer chemischen Zusammensetzung zeigen die Phonolithe vom Häuser Hof und von der Schwarzen Elz eine ziemliche Uebereinstimmung. Auf den Unterschied im Alkaligehalt und wodurch dieser herrührt, wurde oben schon hingewiesen. Auch weichen beide Gesteine in ihrer Zusammensetzung nicht erheblich von der anderer Phonolithe, namentlich von solchen aus der Rhön, ab und Taschè hat schon a. a. O. die betreffenden Analysen vergleichend znsammengestellt. Durch den hohen Gehalt an Kieselsäure, bedingt durch das Vorwalten des Sanidins, nähern sich die Vogelsberger Phonolithe schon den Trachyten.

In der hiesigen Universitätssammlung fand sich ein Handstück eines Phonolithes, welcher nach der Etikette zwischen Metzlos und Crainsfeld aufgefunden wurde. Auf den geologischen Karten ist das Vorkommen nicht angegeben. Nach makro- wie mikroskopischer Beschaffenheit ist derselbe nicht von dem Gestein von der Schwarzen Elz zu unterscheiden und fast Alles, was von diesem gesagt wurde, gilt auch für jenen; nur konnte in ihm der Nosean nicht nachgewiesen werden.

Aufser den eben beschriebenen Gesteinen werden auf den geologischen Karten noch zwei andere dem Phonolith zugezählt: die Vorkommen vom Kaff bei Wenings und von Wohnfeld bei Ulrichstein. Taschè*) bemerkt, dafs die-

*) Text zu Section Schotten 48.

selben allerdings die charakteristischen Eigenschaften des Klingsteins nicht vollständig besäfsen, sich aber noch weiter von den Basalten und Doleriten entfernten.

Was bei beiden Gesteinen etwa an Phonolith erinnert, ist ihre graue oder gelbliche Farbe. Schon durch einfaches Behandeln des Gesteinspulvers mit Salzsäure, wobei von einem Gelatiniren absolut Nichts wahrzunehmen ist, erkennt man, dafs hier der Nephelin kein Gemengtheil sein kann, was durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt wird. Die betreffenden Gesteine sind echte Dolerite.

Das Vorkommen vom Kaff bei Wenings liegt in zwei Varietäten vor. Auf der oben erwähnten Excursion fanden wir im Wald, der den Gipfel des Kaffs bedeckt, lose Blöcke eines graulichweifsen Gesteines mit gelbbrauner Verwitterungsrinde. Mit der Loupe erkennt man in der dichten Grundmasse zuweilen Feldspath- und Magnetitkryställchen; manchmal auch Olivin. Unter dem Mikroskop zeigen die Schliffe ein ziemlich grobkörniges Gemenge von reichlichem Plagioklas, Augit, Magnetit; vereinzelter erscheinen Olivin und Apatitnadeln. Die Bestandtheile sind schon mehr oder weniger der Zersetzung anheimgefallen, was jedenfalls dem Gestein seine eigenthümlich grauweifse Farbe verleiht. Beim Aetzen der Schliffe ist eine Bildung von Chlornatriumwürfelchen nicht wahrzunehmen.

Die andere Varietät steht am Südabhang des Kaffs in einem alten Bruch vor dem Walde an. Das Gestein ist sehr grobkörnig und von gelblichgrauer bis gelblichrother Färbung. Makroskopisch erkennt man Plagioklas und Magneteisen. Auch die Mikrostructur ist eine weit gröberkörnige wie bei dem vorher genannten Gestein. Die Plagioklasleisten (von bis 0,78 mm Länge) mit prächtiger Streifung führen Glaseinschlüsse, manchmal staubige Zersetzungsproducte und reichliche Apatitnadeln. Die übrigen Gemengtheile, braungelber Augit, Magnetit und Olivin, der etwas häufiger auftritt wie in dem vorigen Gestein, bieten nichts Bemerkenswerthes.

Diesem Dolerit vom Kaff ist nach makro- wie mikroskopischer Beschaffenheit aufserordentlich ähnlich das Gestein

vom Ziegenhals bei Wohnfeld in der Nähe von Ulrichstein, welches, wie Taschè angiebt, in drei gröfseren Felsmassen aus einer domförmigen Erhebung von blauem Basalt hervorragt. Es ist ebenfalls recht grobkörnig und läfst helle Feldspathpartieen, Augit- und Magnetitkörnchen und gelbröthliche Fleckchen von Eisenhydroxyd erkennen. Die Schliffe zeigen ein Gemenge von aufserordentlich reichlichem Plagioklas in grofsen Leisten und tafelartigen Durchschnitten, welche Glas und Apatit einschliefsen, hellgelblich bis bräunlich gefärbten Augiten und Magnetiten. Bei manchen Augiten, die sich sonst in Nichts von den übrigen unterscheiden, läfst sich eine auffallend geringe Auslöschungsschiefe constatiren. Der Olivin tritt nur ganz vereinzelt auf und erscheint stark zersetzt. Nephelin ist nicht vorhanden.

Eine chemische Analyse des Gesteins, ausgeführt im hiesigen Institut von Herrn Stud. Ledroit, ergab folgendes Resultat :

SiO_2	55,70 Proc.
Al_2O_3	14,55
Fe_2O_3	1,68
FeO	10,71
CaO	6,91
MgO	5,81
K_2O	0,51
Na_2O	4,12
H_2O	0,59
P_2O_5	0,88
TiO_2	0,20
	101,66.

Wie aus der mikroskopischen Untersuchung und chemischen Analyse hervorgeht, gehört auch dieses Gestein wie das Vorkommen vom Kaff nicht dem Phonolith, sondern dem Dolerit an, was bei einer etwaigen neuen Herausgabe der geologischen Karten des Grofsherzogthums zu berücksichtigen wäre.

Resultate.

1) Die mikroskopische Analyse des Nephelinits von Meiches stimmt mit den von Knop durch makroskopische und chemische Untersuchung gewonnenen Resultaten überein. — Das Nebengestein des Nephelinits ist ein ächter Nephelinbasalt. Es ist nicht anzunehmen, dafs ersterer eine grobkörnige Ausscheidung aus diesem ist, sondern ein gangförmiges Vorkommen eines eigenartigen Gesteines darstellt.

2) Der sogenannte Nephelindolerit von Gunzenau wird, da er hauptsächlich aus einem Gemenge von Nephelin und Plagioklas besteht, zweckmäfsig als Tephrit bezeichnet.

3) Die Phonolithe des Vogelsberges sind charakterisirt durch das Vorwalten des Sanidins, das Auftreten von Plagioklas und die Führung von Augit anstatt Hornblende. Sie nähern sich ihrer Zusammensetzung nach den Trachyten.

4) Die als Phonolith bezeichneten Gesteine vom Kaff bei Wenings und von Wohnfeld sind Dolerite.

---

6) Die Kalkspathkrystalle der Umgegend von Gieſsen.

Von **August Stroman.**

(Hierzu Fig. 1 bis 13.)

Der Kalkspath, eines der verbreitetsten und vielleicht das formenreichste aller Mineralien, findet sich im Dolomite und Stringocephalenkalke der Umgegend Gieſsens in schönen Krystallen. Beide Gesteine gehören dem Mitteldevon an, dessen Glieder seiner Zeit von Herrn Maurer theilweise eingehend untersucht wurden. Der Stringocephalenkalk enthält an manchen Stellen schöne Petrefakten (z. B. auf der Eisensteingrube bei Hof Haina), oft aber ist das Gestein durch den Einfluſs des Wassers in Dolomit umgewandelt und vollständig krystallinisch geworden.

Auf Klüften und Spalten des Kalks finden sich nun zuweilen Kalkspathkrystalle; die zahlreichsten Krystalle kommen aber nesterförmig, oft grofse Drusenräume umkleidend, im Dolomite vor.

Einen Theil des zu den Untersuchungen nöthigen Materials sammelte ich selbst, der gröfsere Theil, namentlich die Krystalle von Kleinlinden, Grube Eleonore und Hof Haina, die jetzt seltener gefunden werden, war in der Universitätssammlung vorhanden, die mir Herr Prof. Dr. Streng freundlichst zur Verfügung stellte.

Die im Nachstehenden aufgeführten Winkel sind Mittel aus zahlreichen Messungen mit einem Wollaston'schen Goniometer neuester Construction. Die Literaturangaben bei den selteneren Formen sind der Arbeit von J. Irby: On the crystallography of calcite, entnommen; ebenso der Werth für den Endkantenwinkel des Grundrhomboëders: X = 105°5′. Hieraus berechnet sich das Axenverhältnifs von a : c = 1 : 0,854299.

I. Dolomitbruch in der Lindener Mark.

In der Nähe des Dorfes Kleinlinden, in der sogenannten Lindener Mark, befindet sich ein ausgedehntes Lager von mulmigem manganreichem Brauneisenstein. Das Erz wird durch einen sehr einfachen Tagbau gewonnen und dadurch der Dolomit, auf dem es ruht, blofsgelegt. Letzterer tritt auch oft direct an die Oberfläche und wird ebenso wie der Kalk in Steinbrüchen abgebaut. Das grob krystallinische, dolomitische Gestein ist in einzelnen Partieen völlig dicht, in anderen aufserordentlich reich an unregelmäfsigen Drusenräumen, die mit Kalk- und Bitterspathkrystallen ausgekleidet sind. Beide Mineralien haben sich entweder in getrennten Hohlräumen abgeschieden, oder der Kalkspath sitzt auf Dolomitkrystallen, oder auf Pseudomorphosen von Gelbeisenstein nach Dolomit. Bei den mitunter ungewöhnlich grofsen Drusen sind die Kalkspathkrystalle häufig mit Manganschaum überzogen, der jedoch die Contouren deutlich hervortreten läfst.

Zuweilen sitzen auch Krystalle von Pyrolusit auf dem Kalkspath auf.

1) Die gewöhnlichste Combination ist die von $-\frac{1}{2}R$, $-m\,(11)\,R$ (Fig. 1). Die Krystalle sind $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm breit, weifs und nur durchscheinend.

Die Flächen von $-\frac{1}{2}R$ sind eben und lebhaft glänzend und zeigen die charakteristische Streifung parallel der kürzeren Diagonale.

	Gefunden	Berechnet
Endkantenwinkel X :	134°55,5′	134°57′.

Aufserdem ergiebt sich $-\frac{1}{2}R$ auch direct ohne Winkelmessung als erstes stumpferes Rhomboëder von $+R$, da es die Endkanten des durch Spaltung am Krystall erzeugten Grundrhomboëders gerade abstumpft.

Eine sichere Bestimmung des steilen negativen Rhomboëders $-mR$ war trotz zahlreicher Messungen des Seitenkantenwinkels, sowie des Winkels, der mit den Flächen von $-\frac{1}{2}R$ gebildet wird, unmöglich. Die Flächen sind nur schwach glänzend und in der Richtung der längeren Diagonale mehrfach geknickt und gebogen. Diese Unvollkommenheiten in der Ausbildung waren von um so gröfserem Einflufs, da bei steilen Rhomboëdern eine geringe Aenderung des Winkels eine bedeutende Aenderung des Coëfficienten bedingt. Das Resultat der Rechnung aus drei verschiedenen Werthen für den Seitenkantenwinkel Z zeigt diefs in auffallendster Weise:

$$Z = \begin{cases} 118°22' \\ 119°30' \\ 119°31' \end{cases}$$

$$\text{Mittl. Werth} = 119°8'.$$

Trotzdem die Differenz des gröfsten und des kleinsten Winkels nur etwa 1° beträgt, berechnet sich der Coëfficient aus ersterem = 14,6, aus letzterem = 7,8 und aus dem mittleren Werthe = 10,77. Die Messungen sind somit völlig werthlos.

Auch an den Krystallen anderer Fundorte begegnen wir noch mehrfach einem steilen negativen Rhomboëder. In allen Fällen, wo eine Bestimmung desselben unmöglich war,

wurde es aus Gründen, auf die ich später zurückkommen werde, als — 11 R bezeichnet.

Unter den Krystallen dieser Combination befindet sich auch ein Zwilling nach 0 R. Die beiden Hälften sind um 60° gegen einander verdreht. Auf — 11 R ist die Zwillingsnaht deutlich sichtbar. Ein zweiter Krystall ist wegen seiner eigenthümlichen Ausbildung merkwürdig. Es liegen nämlich wie bei dem eben erwähnten Zwilling je 2 Flächen von — $^1/_2$ R über einander, ohne dafs auf den dazwischen liegenden Flächen von — 11 R eine Zwillingsnaht sichtbar wäre. Unter dem Mikroskope zeigt sich auf der einen Fläche eine helle, auf der benachbarten eine dunkle Linie, die jedoch nicht mit einander correspondiren; vielleicht ist letztere als eine Andeutung der Zwillingsnaht zu betrachten. Auch Aetzversuche mit verdünnter Essigsäure führten zu keinem Resultat. Trotzdem läfst sich die unregelmäfsige Gestalt des Krystalls nur durch die Annahme einer Zwillingsbildung nach 0 R erklären.

2) Combination : — $^1/_2$ R; + R^3; ∞ P 2 (Fig. 2).

Von dieser Combination war nur ein einziges Exemplar vorhanden. In Bezug auf Gröfse, Farbe und Durchsichtigkeit ist der Krystall den vorigen ähnlich.

Die Flächen von — $^1/_2$ R sind matt und rauh und konnte die Form deshalb nur durch die Beziehung zur Spaltung bestimmt werden.

Die Seitenkanten des Skalenoëders sind parallel den Combinationskanten mit den Spaltflächen. + R ist also das Seitenkantenrhomboëder des Skalenoëders und dieses hat somit das Zeichen + R^n. Zur Bestimmung von n genügte die Messung des Winkels Y der stumpferen Endkanten, die jedoch wegen des schwachen Glanzes der Flächen nur einen Näherungswerth ergeben konnte.

Gefunden	Berechnet
Y = 143°55′	144°24′46″.

Die Seitenkanten von + R^3 werden gerade abgestumpft durch die lebhaft glänzenden aber schmalen Flächen von ∞ P 2.

3) Combination : $-\frac{1}{2}R$; — m (11) R; $+R^5$ (Fig. 3).

An der zuerst beschriebenen Combination $-\frac{1}{2}R$, — 11 R tritt bei wenigen Krystallen einer Druse noch ein Skalenoëder untergeordnet auf. + R ist sein Seitenkantenrhomboëder, es hat also das Zeichen $+R^n$. Seine Flächen sind wenig glänzend und der Seitenkantenwinkel Z konnte deshalb nur ungefähr gemessen werden.

	Gefunden	Berechnet
Z =	151°24′30″	150°44′26″.

II. Kalksteinbruch in der Lindener Mark.

Derselbe ist nur 30 bis 40 Schritte von dem Dolomitbruche entfernt. Das Gestein ist krystallinisch und wird von engen Spalten durchsetzt, die mit derbem Kalkspath erfüllt, oder deren Wände mit 2 bis 3 mm grofsen, schwach durchscheinenden Krystallen ausgekleidet sind. Letztere sind jedoch ziemlich selten.

Die Krystalle zeigen die Combination : $-\frac{1}{2}R$; $-\frac{4}{5}R$; $-\frac{11}{4}R$; — m (11) R (Fig. 4). — $\frac{1}{2}R$ ergab sich aus der Art der Spaltung als erstes stumpferes Rhomboëder von + R. Seine Flächen sind glänzend und parallel der kürzeren Diagonale gestreift. Das steile Rhomboëder — m R konnte durch Messung nicht bestimmt werden. In der Zeichnung wurde m = 11 angenommen. Zwischen diesen beiden Rhomboëdern liegen $-\frac{4}{5}R$ und $-\frac{11}{4}R$ als zwei schmale Flächen. Sie bilden zwar keine scharfen Combinationskanten, sind jedoch glänzend genug zur Messung.

	Gefunden	Berechnet
Winkel v. $-\frac{1}{2}R$: $-\frac{4}{5}R$ =	168°4′	167°58′28″.

Der Endkantenwinkel von $-\frac{4}{5}R$ berechnet sich = 115°6′30″. Das Rhomboëder ist beschrieben von Levy, Breithaupt, Hessenberg, Sella, Peters und Zippe.

	Gefunden	Berechnet
Winkel v. $-\frac{4}{5}R$: $-\frac{11}{4}R$ =	148°32′	148°30′53″.

Der Endkantenwinkel von $-\frac{11}{4}R$ berechnet sich = 71°18′14″. Diese Form ist beschrieben von Bournon und Levy.

III. Kalksteinbruch bei Kleinlinden.

Der Steinbruch befindet sich hinter dem im Dorfe gelegenen alten Friedhofe. Das graue krystallinische Gestein ist dem aus der Lindener Mark ähnlich und enthält in Hohlräumen und auf breiteren Spalten Kalkspathkrystalle. Da der Bruch gegenwärtig nicht in Betrieb ist, mufste ich mich auf das in der Universitätssammlung befindliche Material beschränken.

Es kommen hier folgende Combinationen resp. einfache Formen vor :

1) $+R^3$; $+R$; $\infty P2$ (Naumann-Zirkel, X. Aufl., Fig. 16).

Die Krystalle sind $1^1/_2$ bis 2 cm lang, durchsichtig und von grauweifser Farbe. Der Glanz ist schwach.

$+R$ ergab sich aus der Parallelität mit den Spaltflächen. Seine Combinationskanten mit dem Skalenoëder sind dessen Seitenkanten parallel, folglich hat dieses das Zeichen $+R^n$. Zur Bestimmung von n wurde der Winkel (Y) der stumpferen Endkante gemessen.

Gefunden	Berechnet für R^3
$Y = 144°31'$	$144°24'46''$.

Die Flächen von R^3 zeigen drei verschiedene Streifungssysteme, entsprechend den Kanten, die durch die drei Spaltflächen von $+R$ erzeugt werden würden; die Seitenkanten sind durch schmale Flächen von $\infty P2$ gerade abgestumpft.

2) $+R$ (Naumann-Zirkel, Fig. 5).

Das sehr selten selbstständig krystallisirende Grundrhomboëder findet sich hier in $^1/_2$ bis 1 cm grofsen Krystallen. Dieselben sind hohl und zwar so, dafs der Hohlraum der äufseren Form entspricht. Die Flächen sind rauh.

3) $+R$; $-2R$; R^3; ∞R(?) (Fig. 5).

Die Krystalle sind 2 bis 3 mm lang, gelb, undurchsichtig und wenig glänzend.

$+R$ ergab sich aus der Parallelität mit den Spaltflächen. Es stumpft die Endkanten des negativen Rhomboëders gerade ab. Dieses ist also das erste spitzere Rhomboëder von $+R$, nämlich $-2R$.

Von dem Skalenoëder konnte nur der Winkel (Y) der stumpferen Endkanten annähernd bestimmt werden.

Gefunden	Berechnet
$Y = 144^{0}13'$	Y (von $+R^3$) $= 144^{0}24'46''$.

Die beiden Winkel stimmen ziemlich überein. Aufserdem wird die schärfere Endkante wie bei $+R^3$ durch $-2R$ gerade abgestumpft; folglich ist das Skalenoëder $+R^3$. Ob die Abstumpfung seiner Seitenecken durch das Prisma ∞R oder durch ein steiles Rhomboëder hervorgebracht wird, liefs sich nicht entscheiden, da diese Flächen stark gerundet sind.

4) $-\frac{1}{2}R$; R^n; $+R$ oder $+mR^n$; $-m(11)R$ (Fig. 6).

Die Krystalle sind 2 bis 3 mm grofs, von grauweifser Farbe und undurchsichtig. Sie sind mangelhaft ausgebildet, so dafs nur $-\frac{1}{2}R$ nach der Spaltung als erstes stumpferes Rhomboëder von $+R$ sicher bestimmt werden konnte. Es stumpft die Endkanten einer anderen Form gerade ab. Ob diese Form nun $+R$ oder ein Skalenoëder mit sehr grofsem Winkel der stumpferen Endkanten ist — z. B. $+\frac{1}{4}R^3$, an dessen schärferen Endkanten dieselbe Veränderung hervorgebracht werden würde — konnte nicht entschieden werden, da die Flächen gebogen sind und mit denjenigen von $-\frac{1}{2}R$ zu einem undeutlichen, kuppelförmigen Ende verschmelzen.

Das Skalenoëder R^n war nur durch zwei Flächen vertreten, die den Winkel (Y) der stumpferen Endkante bilden. Es konnte deshalb nur dieser eine Winkel gemessen und die Form in Folge dessen nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

Gefunden	Berechnet
$Y = 143^{0}34'$	für $R^3 = 144^{0}24'46''$.

Die annähernde Uebereinstimmung der beiden Winkel läfst vermuthen, dafs $+R^3$ vorliegt, zumal dieses Skalenoëder an allen Combinationen des Fundorts auftritt.

5) $-\frac{1}{2}R$; $+R$; $-2R$; $-\frac{7}{5}R$; R^3; $-m(11)R$ (Fig. 7).

Die Krystalle sind 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm grofs und durchscheinend bis undurchsichtig.

$+R$ ist parallel den Spaltflächen. Seine Endkanten werden gerade abgestumpft durch das erste stumpfere Rhom-

boëder — $^1/_2$R und + R selbst stumpft die Endkanten seines ersten spitzeren Rhomboëders — 2R gerade ab.

Zwischen — $^1/_2$R und — 2R liegt als schmale Fläche das Rhomboëder — $^7/_5$R. Gemessen wurde der Winkel (X), den es mit — 2R bildet.

Gefunden	Berechnet
Y = 170°43′	170°58′14″.

Berechnet

Endkantenwinkel = 90°54′50″.

Das Rhomboëder — $^7/_5$R ist beschrieben von Weifs, Levy, v. Rath und Websky. Die Flächen von — 2R und — $^7/_5$R sind ziemlich glänzend, die von — $^1/_2$R und + R rauh und matt.

Von dem Skalenoëder wurde nur der Winkel (Y) der stumpferen Endkanten gemessen.

Gefunden	Berechnet
Y = 144°12′	für R^3 144°24′46″.

Die beiden Winkel stimmen, soweit diefs bei dem geringen Glanze der Flächen möglich ist, überein. Aufserdem wird die schärfere Endkante wie bei R^3 durch — 2R gerade abgestumpft. Beide Umstände zusammen bestimmen das Skalenoëder als + R^3.

IV. Kalksteinbruch vor Bieber bei Rodheim.

Kurz vor Bieber biegt ein Weg rechts ab, der nach dem ausgedehnten Steinbruche führt. Der Kalkspath hat sich auf oft breiten Spalten in Krystallen von bedeutender Gröfse abgeschieden und zwar in folgenden verschiedenen Combinationen. :

1) — $^1/_2$R; R^3 (Fig. 8).

Die Krystalle sind 2 bis 4 cm breit. — $^1/_2$R stumpft die Endkanten von + R (Spaltfläche) gerade ab, ist also das erste stumpfere Rhomboëder von diesem. Seine Flächen haben eine braunrothe Färbung, die jedoch nicht von einem Ueberzuge herrührt, sondern die Mineralsubstanz selbst ist durch irgend eine Beimengung gefärbt.

Die Seitenkanten des Skalenoëders sind parallel den Com-

binationskanten mit $+R$; es hat also das Zeichen $+R^n$. Der Winkel (Y) der stumpferen Endkante wurde mit dem Anlegegoniometer gemessen.

	Gefunden	Berechnet
Y =	144°	144°24′46″.

2) $-\frac{1}{2}R$ (Naumann-Zirkel, Fig. 4).

Die Krystalle sind mehrere Centimeter breit, aber völlig rauh.

3) $-2R$ (Naumann-Zirkel, Fig. 6).

Die etwa 2 bis 3 mm grofsen Kryställchen sind undurchsichtig und schwach glänzend.

	Gefunden	Berechnet
Endkantenwinkel X =	79°5′	78°50′56″.

Die Abstumpfung der Endkanten durch $+R$ (Spaltfläche) ist nicht ganz gerade, da die Flächen von $-2R$ ein wenig gebogen sind.

V. Grube „Eleonore“ am Dünsberg.

Der Kalkspath findet sich in lose umherliegenden Dolomitblöcken, die beim Bergbau zu Tage gefördert werden. Folgende Combinationen wurden beobachtet:

1) $-\frac{1}{2}R$; $+R$; $-2R$; $-m\,(11)\,R$; $\infty P2$; $+R^{11/3}$; $+3R(?)$ (Fig. 9).

Die Krystalle sind 1 bis 2 cm grofs, in der Richtung der Hauptaxe in die Länge gezogen und durchsichtig bis durchscheinend.

Die drei Rhomboëder $-\frac{1}{2}R$, $+R$ und $-2R$ ergeben sich aus ihren Beziehungen zur Spaltungsgestalt. Sie sind glänzend und scharf ausgebildet. Aufserdem wurde $-2R$ berechnet aus dem Winkel (X), den es mit $-\frac{1}{2}R$ bildet.

	Gefunden	Berechnet
X =	143°42′30″	143°7′57″.

Die Seitenkanten des steilen, nicht mefsbaren Rhomboëders $-m\,(11)\,R$ werden durch $\infty P2$ abgestumpft. Die Abstumpfung ist jedoch nicht völlig gerade, was eigentlich der Fall sein müfste, sondern die Combinationskanten divergiren ein wenig. Da die Flächen des Prismas eben und glän-

zend sind und sein Kantenwinkel genau 120° beträgt, so ist der Grund dieser Unregelmäfsigkeit wahrscheinlich in der mangelhaften Ausbildung des Rhomboëders zu suchen.

Aus dem Zonenverband ergiebt sich + R als Seitenkantenrhomboëder des Skalenoëders; dieses hat also das Zeichen $+R^n$. Zur Bestimmung von n wurde der Winkel (Y) der stumpferen Endkanten gemessen.

Gefunden	Berechnet
Y = 140°5′	für R 11/3 = 139°55′54″.

Die Flächen sind lebhaft glänzend, aber parallel den Seitenkanten mehrfach geknickt. Das Skalenoëder + R 11/3 ist beschrieben von Hauy, Bournon, Zepharovich.

An einem Krystalle schien eine stumpfere Endkante von R 11/3 durch eine schmale rauhe Fläche abgestumpft zu sein. Ich glaube jedoch nicht, dafs diese Abstumpfung einer Krystallfläche entspricht, sondern, dafs dieselbe durch einen Wachsthumsfehler erklärt werden mufs, um so mehr, da das Rhomboëder + 3 R, durch das sie andernfalls bewirkt sein müfste, erst einmal, und zwar von Sella, mit Sicherheit beobachtet worden ist.

2) — 1/2 R; + R; — m R; — 2 R; — 11 R (Fig. 10).

Die Krystalle sind etwa 5 mm lang und durchscheinend bis undurchsichtig.

+ R ergiebt sich aus der Parallelität mit den Spaltflächen und seine Endkanten werden gerade abgestumpft durch das erste stumpfere Rhomboëder — 1/2 R. Beide Formen sind scharf ausgebildet und glänzend. Zwischen — 1/2 R und — 11 R liegen zwei weitere schmale und wenig glänzende Flächen, wovon jedoch nur die eine bestimmt werden konnte als — 2 R.

	Gefunden	Berechnet
Winkel von — 1/2 R : — 2 R =	143°27′	143°7′57″.

Der Coëfficient des anderen Rhomboëders liegt zwischen — 1/2 und — 2.

— 11 R. Gemessen wurde der Winkel (X), den es mit — 1/2 R bildet.

	Gefunden	Berechnet
X =	121°20′	121°31′9″.

Trotzdem die beiden Winkel nur um 11′ differiren, ergiebt die Rechnung den schon ziemlich stark abweichenden Coëfficienten — $\frac{5}{5}^{7}$. Da jedoch ein Rhomboëder — $\frac{5}{5}^{7}$ R bis jetzt noch nicht bekannt ist und die Messung nicht als unbedingt richtig angesehen werden darf, so können wir mit Bestimmtheit annehmen, dafs das ihm zunächst stehende Rhomboëder — 11 R vorliegt, das bereits von Zippe, Sella, Kokscharow und Hessenberg beschrieben worden ist. An den meisten Krystallen sind jedoch die Flächen von — 11 R weniger scharf ausgebildet und zeigen dann dieselben Unregelmäfsigkeiten, wie die steilen negativen Rhomboëder der vorigen Combination und der Krystalle aus der Lindener Mark, weshalb auch bei jenen nicht mefsbaren Formen der Coëfficient 11 in Klammern beigesetzt wurde.

3) + R; — ½R; R^5; — 8R (Fig. 11).

Die Krystalle sind 3 bis 4 mm lang und durchsichtig bis durchscheinend.

Die Flächen von + R haben einen für diese Form ungewöhnlich lebhaften Glanz. Der Endkantenwinkel wurde gefunden = 105°7′, stimmt also nahezu mit dem bei der Berechnung des Axenverhältnisses zu Grunde gelegten Winkel = 105°5′ überein. Die Endkanten sind sehr schmal, gerade abgestumpft durch das erste stumpfere Rhomboëder — ½ R.

Da die Flächen des Skalenoëders schlecht spiegeln, so konnte die Messung nur Näherungswerthe ergeben.

	Gefunden	Berechnet
Winkel der stumpf. Endkante :	133°20′	für R^5 134°27′38″.
„ „ schärf.	109°28′	„ „ 109°1′20″.

Das Rhomboëder — 8 R stumpft die Seitenecken des Skalenoëders in der Weise ab, dafs parallele Combinationskanten mit den stumpferen Endkanten entstehen; es ist also das Rhomboëder der stumpferen Endkanten des Skalenoëders R^5, d. h. es ist — 8 R. Es wurde beschrieben von Zippe, Levy und Hauy.

VI. Rotheisensteingrube bei Hof Haina.

Hier finden sich die Kalkspathkrystalle in Hohlräumen eines eisenschüssigen Stringocephalenkalkes, dessen schöne Petrefakten von Herrn Maurer beschrieben wurden. Da die Grube gegenwärtig nicht in Betrieb und auf den älteren Halden nichts mehr zu finden ist, blieben mir nur die in der Universitätssammlung vorhandenen Krystalle zur Untersuchung und zwar fanden sich folgende Combinationen.

1) + 4 R; — 8 R (Fig. 12).

Die Krystalle sind 1 bis $1^1/_2$ cm lang, von gelblicher Farbe und undurchsichtig.

Die Flächen von + 4 R sind schwach glänzend, die von — 8 R sind rauh und matt. Gemessen wurde der Winkel (X), den eine Fläche von + 4 R mit der entsprechenden Spaltfläche von + R bildet.

	Gefunden	Berechnet
X =	148°57′	148°49′.

+ 4 R stumpft die Endkanten des negativen Rhomboëders gerade ab. Letzteres ist also das erste spitzere Rhomboëder von — 4 R, d. h. — 8 R.

2) + R; — 2 R; — 8 R; — m R^n.

Die Krystalle sind etwa 1 cm grofs und durchsichtig bis durchscheinend. Die Flächen von — 2 R sind glänzend und geben bei der Messung ein deutliches Spaltbild.

	Gefunden	Berechnet
Endkantenwinkel X =	78°59′	78°50′56″.

Die Endkanten von — 2 R werden gerade abgestumpft durch das erste stumpfere Rhomboëder + R. Zur Bestimmung von — 8 R wurde der Winkel (X) gemessen, den dasselbe mit — 2 R bildet.

	Gefunden	Berechnet
X =	159°55′	160°20′35″.

Aus diesem Winkel berechnet sich der Coëfficient = $-\frac{17}{2}$. Da aber ein Rhomboëder $-{}^{17}/_2$ R bis jetzt nicht bekannt und die Messung nicht ganz zuverlässig ist, müssen wir annehmen, dafs das ihm zunächst stehende Rhomboëder — 8 R vorliegt, zumal dasselbe auch an der vorigen und an

der nächsten Combination auftritt. Die Endkanten von — 8 R sind durch ein negatives Skalenoëder, das nicht bestimmt werden konnte, zugeschärft.

3) — $m'R^{n}$; — 8 R (Fig. 13).

Das negative Skalenoëder ist sehr wahrscheinlich eine neue Form, konnte aber nicht sicher bestimmt werden. Die Flächen sind scheinbar lebhaft glänzend, doch giebt jede einzelne mehrere undeutliche, verzerrte Spaltbilder.

Winkel der stumpferen Endkanten:
- 158°4′
- 157°51′12″
- 158°4′
- 158°0′24″.

Winkel der schärferen Endkanten:
- 88°27′
- 88°55′
- 88°20′30″
- 88°21′36″
- 88°46′.

Jedes Winkelpaar ergiebt in der Rechnung andere Coëfficienten, denen wir deshalb keine Bedeutung beimessen dürfen. Vielleicht wird, wenn die Grube wieder in Betrieb ist, besseres Material gefunden, das genaue Messungen ermöglicht. Das Skalenoëder steht dem bereits bekannten — $2R^{5/3}$ in Bezug auf die Winkel am nächsten.

Das Rhomboëder — 8 R wurde aus dem Winkel (X) berechnet, den es mit + R (Spaltfläche) bildet.

	Gefunden	Berechnet
X =	127°9′	127°23′15″.

Seine Flächen sind glänzend.

Zusammenstellung aller gefundenen Formen.

1) *Rhomboëder.*

+ R	— $^1/_2$ R	— 2 R	— 11 R.
+ 4 R	— $^4/_5$ R	— $^{11}/_4$ R	— m R.
+ 3 R (unsicher)	— $^7/_5$ R	— 8 R.	

2) *Skalenoëder.*

$+ {}^{1}/_{4}\,R^{3}$ (unsicher) $+ R^{5}$.
$+ R^{3}$ $- m R^{n}$.
$+ R^{11/3}$ $- m' R^{n'}$ (neue Form).

3) *Prismen.*

∞R.
$\infty P 2$.

---

7) Die Arsenkiese von Auerbach.

Von **Gustav Magel.**

(Hierzu Fig. 14 bis 18.)

In dem körnigen Kalke von Auerbach, der durch seinen Reichthum an schönen Mineralien sehr bekannt ist, wird neben anderen auch Arsenkies in schön ausgebildeten Krystallen gefunden. Da nun dieses Vorkommen, abgesehen von einigen kurzen Notizen *), noch nicht näher beschrieben war, so unternahm ich auf Anregung meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Streng eine nähere Untersuchung dieses Minerales, welches dieser vor einigen Jahren an den Kalkgruben von Auerbach selbst gesammelt hatte.

Ueber das Vorkommen des Arsenkieses von Auerbach ist zu bemerken, dafs sich dessen Krystalle niemals aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt vorfinden, sondern dafs sie stets im Kalke eingewachsen sind und zwar fast immer an den Saalbändern oder in deren Nähe und nur höchst selten mitten im Kalklager angetroffen werden. Die Krystalle sind

---

*) C. Fuchs, der körnige Kalk von Auerbach, S. 31. W. Harres, das Mineralvorkommen im körnigen Kalke von Auerbach a. d. Bergstrafse. Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt 1881, IV. Folge, II. Heft, S. 11 und 13.

meistens rundum ausgebildet und lassen sich nach ihrer Form, nach der physikalischen und krystallographischen Beschaffenheit ihrer Flächen in drei Typen theilen, die sich scharf von einander trennen und von denen ich besonders den Typus II genauer untersucht habe.

Typus I.

Die Krystalle dieses Typus, die von Harres und ebenso von Fuchs nur kurz erwähnt wurden, finden sich ziemlich häufig und erreichen eine Gröfse von 1 bis 4 mm, in wenigen Ausnahmen von 5 bis 9 mm. Sie zeigen die gewöhnlichen einfachen Formen des Arsenkieses ∞P . $^1/_4\breve{P}\infty$. Bisweilen, jedoch nur in sehr seltenen Fällen, findet man auch noch mit diesen Flächen das Makrodoma $\bar{P}\infty$ combinirt. Die Entwickelung der Krystalle ist besonders in der Richtung der Makroaxe b vorherrschend, während die Hauptaxe c meist sehr verkürzt erscheint, was zur Folge hat, dafs ∞P im Vergleich zu $^1/_4\breve{P}\infty$ schwächer entwickelt ist. Was nun die Beschaffenheit der Flächen anbetrifft, so beobachtet man, dafs die am schwächsten ausgebildeten Flächen ∞P und $\bar{P}\infty$ sehr scharf entwickelt und stark glänzend sind, während das Brachydoma $^1/_4\breve{P}\infty$ fast stets sehr stark parallel der Brachyaxe a gestreift ist. Bei den mir zum Messen vorliegenden Krystallen war dieſs bei sämmtlichen ohne Ausnahme mehr oder weniger der Fall und an einem Krystalle, an dem diese Streifung besonders hervortrat, gelang es mir nachzuweisen, dafs dieselbe durch alternirende Combination der Brachydomen $^1/_4\breve{P}\infty$ mit $^1/_2\breve{P}\infty$ hervorgerufen wurde. Als Mittel mehrerer Messungen erhielt ich für den Winkel, den diese beiden Domen mit einander bilden, den Werth von 165°47′. Die anderen Winkel ergaben im Mittel folgende Werthe :

$$\infty P\,.\,(110)\,(1\bar{1}0) = 111°23'40''.$$
$$\infty P : \bar{P}\infty\,(110)\,(101) = 136°5'.$$
$$^1/_4\breve{P}\infty\,(014)\,(0\bar{1}4) = 146°47'.$$

Eine mit diesen Krystallen vorgenommene Analyse ergab für Schwefel und Eisen folgende procentische Zusammensetzung :

S = 20,639.
Fe = 35,812.

Zwillinge nach $\bar{P}\infty$ sind sehr häufig. Die Krystalle lassen sich, wie dieſs bei den meisten Eisenarsenkiesen der Fall ist, ziemlich deutlich nach ∞P spalten.

Typus II.

Die hierher gehörigen Krystalle sind im Durchschnitt 2 bis 5 mm, manchmal jedoch auch 6 bis 9 mm lang. Wir haben bei ihnen eine säulenförmige Ausbildung nach ∞P, die die Entwickelung in den beiden anderen Axenrichtungen um vieles übertrifft. Das Vorkommen dieser Krystalle ist nun ein äuſserst seltenes und es ist mir trotz des eifrigsten Bemühens nicht gelungen, noch weiteres Material aufzutreiben auſser der Stufe, die mir Herr Prof. Streng zum Untersuchen gütigst überlassen hatte. Dieselbe bestand aus einem Handstücke körnigen Kalkes, von dem nach dem Lösen in verdünnter HCl ein Gewirr von Arsenkies mit einem dünn stängeligen, schmutzig graugrünen Minerale (wahrscheinlich Vesuvian) übrig blieb. Hieraus war es nun möglich gegen 16 Krystalle loszuarbeiten, von denen sich besonders die mittelgroſsen zum Messen sehr gut eigneten. Sie zeichnen sich aus durch die für den Arsenkies ziemlich bedeutende Menge, scharfe Ausbildung und glänzende Beschaffenheit ihrer Flächen, während die gröſseren Krystalle nicht so schön ausgebildet und flächenärmer wie die vorhergenannten waren. An sämmtlichen Krystallen konnte man neben ∞P noch $^1/_2\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$ beobachten; bisweilen kommt die Makropyramide $\bar{P}2$ vor; nicht selten ist das Makrodoma $\bar{P}\infty$ vorhanden; an einigen Krystallen fand sich $^2/_3\breve{P}\infty$ oder auch $2\breve{P}\infty$; doch treten diese vier Brachydomen nur sehr selten zugleich auf. An einem dieser flächenreichen Krystalle befindet sich nun noch zwischen $\breve{P}\infty$ und $2\breve{P}\infty$ eine äuſserst schmale Abstumpfung. Ob dieselbe nun nur durch alternirende Combination irgend zweier Brachydomen hervorgerufen ist oder ob wirklich eine neue Fläche diese Abstumpfung verursacht hat, konnte ich nicht genau bestimmen, da sie

kein Spaltbild ergab und nur nach dem sehr schwachen Lichtscheine zu messen war. Als Mittel mehrerer Messungen erhielt ich für den Winkel zwischen $\breve{P}\infty$ und dieser Fläche den Werth von 168°47′. In der Zeichnung habe ich sie als $^3/_2\,\breve{P}\infty$ angegeben, für welche Fläche der Werth des Winkels mit $\breve{P}\infty$ 169°14′33″ (berechnet) betragen müfste. Ich bemerke jedoch nochmals, dafs das in der Figur 14 und 15 gezeichnete $^3/_2\,\breve{P}\infty$ als eine zweifelhafte Fläche betrachtet werden soll. Die anderen Brachydomen sind ausgezeichnet durch scharf spiegelnde, sehr schön ausgebildete Flächen, mit denen man die besten Spaltbilder erzielen kann. Von einer Streifung parallel der Brachyaxe a wie bei Typus I ist hier nichts zu bemerken. Anders ist es aber bei den Prismenflächen. Während dieselben bei Typus I glatt sind, findet man sie hier meistens in der zierlichsten Weise, ähnlich wie das $\infty P\infty$ des Barytharmotoms, federförmig gestreift und zwar scheint diese Streifung der Combinationskante von $\bar{P}\infty$ mit ∞P und $\breve{P}\infty$ mit ∞P parallel zu gehen (Fig. 15). — Am schwächsten und am wenigsten glänzend ist $\bar{P}2$ entwickelt; deshalb kann die Winkelangabe, die nur nach dem Lichtscheine zu machen war, keinen Anspruch auf grofse Genauigkeit machen. Die Combinationskante mit ∞P ist stets abgerundet, ebenso diejenige mit $\bar{P}\infty$, doch kommen die Flächen $\bar{P}\infty$ und $\bar{P}2$ selten mit einander zusammen vor. Ist dieſs jedoch der Fall, so erscheinen die beiden Pyramidenflächen mit dem zwischen ihnen liegenden $\bar{P}\infty$ als eine einzige gerundete Fläche.

Bei diesem Typus konnte, da einzelne Flächen sehr scharfe Messungen zuliefsen, ein eigenes Axenverhältnifs aufgestellt werden, es wurde berechnet aus $^1/_2\,\breve{P}\infty$ und ∞P :

$$a : b : c = 0{,}67830 : 1 : 1{,}1977.$$

Für die verschiedenen Winkel wurden als Mittel mehrerer Messungen folgende Werthe erhalten :

			gemessen	berechnet
∞P	(110)	$(1\bar{1}0)$	111°44′53″	
$^1/_2\,\breve{P}\infty$	(012)	$(0\bar{1}2)$	118°10′	
$^2/_3\,\breve{P}\infty$	(023)	$(0\bar{2}3)$		102°47′8″

			gemessen	berechnet
	$\breve{P}\infty$	(011) (0$\bar{1}$1)		79°43′
	$2\breve{P}\infty$	(021) (0$\bar{2}$1)		49°19′6″
	$\bar{P}\infty$	(101) ($\bar{1}$01)	59°11′	59°3′
	$\bar{P}2$	(212) (2$\bar{1}$2)	147°48′	147°0′30″
$^1/_2\breve{P}\infty$:	$^2/_3\breve{P}\infty$	(012) (023)	172°14′	172°18′34″
$^1/_2\breve{P}\infty$:	$\breve{P}\infty$	(012) (011)	160°40′	160°46′30″
$\breve{P}\infty$:	$^2/_3\breve{P}\infty$	(011) (023)	168°34′	168°27′56″
$\breve{P}\infty$:	$2\breve{P}\infty$	(011) (021)	162°56′	162°48′6″
$\breve{P}\infty$:	$\bar{P}\infty$	(011) (101)	108°35′	108°24′50″
$^1/_2\breve{P}\infty$:	∞P	(012) (110)	106°46′	106°45′18″
$\bar{P}\infty$:	$^1/_2\breve{P}\infty$	(101) (012)	115°23′	115°0′34″
[$^3/_2\breve{P}\infty$:	$\breve{P}\infty$	(032) (011)	168°47′	169°14′33″].

Zwillinge finden sich an diesem Typus nur nach dem Prisma, während an dem Typus I das Makrodoma $\bar{P}\infty$ nur als Zwillingsfläche angetroffen wird. Der einspringende Winkel $\gamma = \infty P : \underline{\infty P}$ (Fig. 16), der durch die beiden Individuen gebildet wird, beträgt 136°48′ (gemessen). Einer dieser Zwillinge, von denen ich zwei auf der Stufe vorfand, ist in Fig. 16 auf 0 P projicirt. Bemerkenswerth ist nun noch ein weiterer Zwilling nach demselben Gesetz, der sich von den vorher beschriebenen dadurch unterscheidet, dafs der eine Krystall in den anderen vollständig hineingewachsen ist und so zwei einspringende Winkel (Fig. 17 auf 0 P projicirt) ε und γ bildet. Dieser Zwilling besafs, obgleich er kaum 1 mm grofs war, dennoch so stark spiegelnde Flächen, dafs dieselben noch sehr gut zu bestimmen waren. Sie bilden eine Combination von ∞P, $^1/_2\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\bar{P}\infty$. Die Winkel γ und ε betrugen im Mittel :

	gemessen	berechnet
$\infty P : \underline{\infty P} = \gamma$	136°48′	136°30′44″.
$\infty P : \underline{\infty P} = \varepsilon$		111°44′53″.

In Betreff der Spaltbarkeit ist noch zu bemerken, dafs die silberweifsen Kryställchen nicht, wie es gewöhnlich bei den Arsenkiesen der Fall ist, nach ∞P, sondern sehr gut nach 0 P spalten. Diese Erscheinung wurde auch von Rumpf

an den Krystallen von Leyerschlag (Min. Mitth. 1874, S. 234) im Gegensatz zu den anderen Arsenkiesen beobachtet.

Das Volumgewicht der zur Analyse verwendeten Krystalle betrug bei 15° C. 6,082, als Mittel aus drei im Pyknometer vorgenommenen Wägungen.

Der Gang der chemischen Analyse war folgender. Behandeln des fein gepulverten Materials erst in der Kälte, dann in der Wärme mit chemisch reiner, rother rauchender NHO_3; Fällen der H_2SO_4 mit $Ba(NO_3)_2$ als $BaSO_4$; Behandeln desselben nach dem Glühen mit HCl und Berechnen des S aus dem so gefundenen $BaSO_4$; Fällen des in der Lösung überschüssigen $Ba(NO_3)_2$ mit verdünnter H_2SO_4; Austreiben der NHO_3 durch Eindampfen mit H_2SO_4; Reduction der im Filtrate vorhandenen As_2O_5 zu As_2O_3 vermittelst H_2SO_3; Fällen des As durch H_2S als As_2S_3; Oxydation des As_2S_3 durch reine, rothe rauchende NHO_3 zu H_3AsO_4; Fällen der H_3AsO_4 durch eine Mischung von $MgSO_4$, AmCl, NH_3 als $AsO_4Mg(NH_4) + 6$ aq; Trocknen des letzteren bei 105° und Bestimmen des As; endlich Oxydation des in Lösung befindlichen Eisenoxydulsalzes durch NHO_3; Fällen des Eisens als $Fe_2(OH)_6$ durch NH_3.

Zwei Analysen I und II ergaben als Mittel

	I	II	Mittel
Schwefel	19,862	19,961	19,911
Arsen	44,199	44,012	44,106
Eisen	34,901	35,180	35,041
	98,962	99,153	99,058 Proc.

Nachdem Arzruni und Bärwald (Zeitschrift für Krystgr. VII, S. 341) durch die Untersuchung mehrerer Eisenarsenkiese dargelegt hatten, dafs mit einer Aenderung in der Brachyaxe a eine gleichsinnige Aenderung im Sgehalt verbunden ist, versuchte ich, ob dieser Satz auch für die Arsenkiese von Auerbach Geltung habe *). Es ergab sich

*) Uebrigens erwähnte schon Sandberger (Sitzbr. d. Acad. d. Wissensch. München 1873, S. 139), dafs mit dem steigenden Schwefelgehalt ein stetiges Spitzerwerden des Prismenwinkels verbunden sei.

nun, dafs die beiden Typen von Auerbach in die von Arzruni untersuchte Reihe von Eisenarsenkiesen sehr gut eingefügt werden können, wie diefs folgende Zusammenstellung zeigt :

		Axe a	S gefunden	S berechnet
Arsenkies von *)	Ehrenfriedersdorf	0,67811	19,761	19,748
„ „	Auerbach (Typus II)	0,67830	19,911	19,7948
„ „ *)	Plinian	0,67960	20,08	20,099
„ „ *)	Sala	0,68066	20,41	20,350
„ „	Auerbach (Typus I)	0,68185	20,639	20,530
„ „ *)	Joachimsthal	0,68215	20,52	20,701.

Typus III.

Der Typus III ist leider nur durch einen, aber sehr interessanten Krystall vertreten, der sich weder in Typus I noch in II einreihen läfst. Er wurde ganz vereinzelt mitten im körnigen weifsen Kalke angetroffen. Derselbe bildet einen schönen Durchkreuzungsdrilling nach $\bar{P}\infty$. Es steht nämlich zu zwei sich durchkreuzenden Krystallen ein dritter in Zwillingsstellung, so dafs man es mit einem eigentlichen Drilling zu thun hat. Er ist nicht wie die Krystalle des vorigen Typus nach der Hauptaxe c, sondern nach der Brachyaxe a in die Länge gezogen und die Entwickelung in dieser Axenrichtung übertrifft die nach a und b um das Fünffache. Der Drilling zeigt die Flächen $^1/_2\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, ∞P und ist in Fig. 18 auf $\infty\breve{P}\infty$ projicirt. Von diesen Formen ist ∞P untergeordnet, jedoch sehr glänzend und glatt; die Brachydomen, von denen $^1/_2\breve{P}\infty$ glatt und glänzend, $\breve{P}\infty$ matt ist, herrschen vor.

Die Resultate der untersuchten Arsenkiese von Auerbach lassen sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen.

1) Im Auerbacher Kalklager kommen drei verschiedene Typen von Arsenkies vor.

---

*) Zeitschr. f. Krystgr. VII, S. 341.

2) Typus I zeigt die Formen ∞P. $^1/_4 \breve{P}\infty$, selten $\bar{P}\infty$, davon ∞P und $\bar{P}\infty$ glatt, $^1/_4 \breve{P}\infty$ parallel der Brachyaxe a gestreift. Zwillinge nach $\breve{P}\infty$; spaltet nach ∞P. Hauptentwickelung nach der Makroaxe b.

3) Typus II mit ∞P, $^1/_2 \breve{P}\infty$, $^2/_3 \breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$, $\bar{P}\infty$, $\bar{P}2$; die Brachydomen sind nicht gestreift, ∞P oft federförmig parallel den Combinationskanten $\bar{P}\infty$ mit ∞P und $\breve{P}\infty$ mit ∞P. Spaltet nach $0P$. Das Doma $^2/_3 \breve{P}\infty$ ist neu. Hauptentwickelung nach der Hauptaxe c. Zwillinge nach ∞P.

4) Typus III besitzt die Formen $^1/_2 \breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, ∞P, davon $^1/_2 \breve{P}\infty$ und ∞P glatt und glänzend, $\breve{P}\infty$ matt. Drilling und zwar Durchkreuzungsdrilling nach $\bar{P}\infty$. Hauptentwickelung nach der Brachyaxe a.

5) Die Auerbacher Arsenkiese sind reine Eisenarsenkiese und stimmen bezüglich ihrer Zusammensetzung und des Prismenwinkels mit der von Arzruni und Bärwald aufgestellten Regel überein.

XIV.

Zwei Blüthenmonstrositäten von Potentilla und Chrysanthemum.

Von Dr. **Fr. Thomas.**

1) *Verlaubung der Carpelle von* **Potentilla argentea** L. Zwei durch vielfache Verzweigung buschartige Exemplare, Anfang September 1881 unweit Herrenhof bei Ohrdruf gesammelt, tragen neben einzelnen normalen Blüthen eine Reihe von Verbildungen derselben, welche den von Lindley (The Theory of Horticulture etc., London 1840, S. 60 bis 63, Fig. 15) abgebildeten der *Potentilla nepalensis* theilweise gleichen. In der Beschreibung des englischen Botanikers fehlen aber selbst für die gleichen Verbildungen einige Aufschlüsse, welche es mir der Mühe werth erscheinen lassen, meine Beobachtungen mitzutheilen.

Die an meinen Exemplaren häufigste Stufe ist diejenige, bei welcher der Fruchtboden sich kegelförmig streckt oder eine kopfige Carpelltraube sich sogar (was von Lindley nicht beobachtet worden) durch das stielartig entwickelte, bis 5 mm lange Internodium zwischen Staubblättern und Fruchtblättern über die übrigens normale Blüthe völlig erhebt. Die an Zahl beträchtlich vermehrten, auf ihrer Oberfläche mit weifsem Haarfilz bekleideten Carpelle sind entweder nur ganz kurz gestielt, schliefsen daher dicht zusammen und bilden eine kegelförmige bis länglichrunde Aehre von 4 bis 5 mm Dicke und 4 bis 7 mm Länge, welche, abgesehen von

den nicht abfallenden, überragenden, 1 bis 1,5 mm langen Griffeln, ein der unreifen Frucht der Fragaria vesca ähnliches Aussehen bietet (aber keinen fleischigen Fruchtboden hat). Oder die einzelnen Carpelle stehen minder dicht, auf Stielchen von gröfserer Länge (bis 3 mm) und bilden dann eine quastenförmige Traube. In der Regel sind hierbei die einzelnen Carpelle noch geschlossen, immer mehr weniger vergröfsert (1½ bis 3 mal so lang als normal), in den Stiel verschmälert und dadurch von keulenförmiger Gestalt.

Minder häufig tritt eine vollständige Umwandlung der Carpelle in Laubblätter ein, selten aller Carpelle unter Bildung einer Rosette oder eines kurzen, dichten Schopfes (entsprechend der Abbildung e bei Lindley), am häufigsten noch an der Spitze der Traube, wo dann die Laubblätter büschelartig die Deformation krönen. Gleichfalls an der Spitze sah ich auch in zwei Fällen je eine deutlich gestielte und wie es schien normale Blüthe, welche ich für eine durch Durchwachsung entstandene Gipfelblüthe halte. Lindley beobachtete gleichfalls solche Blüthen (vgl. seine Abbildung d), erklärt sie aber für Axillarsprosse der Laubblätter. Eine Beschränkung der Verlaubung auf die äufseren Blüthenblattkreise (c bei Lindley) sah ich nie, vielmehr sind in allen mir vorliegenden Fällen Kelch-, Kronen- und Staubblätter normal gebildet.

Um die Uebergänge zur Verlaubung zu verfolgen, benutzte ich eine monströse Blüthe, an der die mittlere Region der Carpelltraube ähnlich der oben erwähnten erdbeerartigen Form gebildet, Basal- und Gipfelregion aber völlig verlaubt war. In jener zeigten sich die auf der convexen Rückenlinie geschlossen bleibenden Carpelle an ihrer mehrweniger geradlinig verlaufenden Bauchnaht schlitzartig geöffnet und eine an dem frei gewordenen Seitenrand entspringende Ovulum-Anlage bergend oder ganz leer. Nach unten und oben gingen sie in mehrzahnige und schliefslich in drei- oder mehrtheilige Laubblättchen über, derart, dafs dem Griffel eine stachelspitzenartige Verlängerung des Laubblättchens, der abnormen

filzigen Carpellbehaarung aber die normale der Laubblattunterseite entsprach.

Ob diese Monstrosität von der *P. argentea* bereits bekannt ist, weifs ich nicht. Moquin-Tandon (Pflanzen-Teratologie, übersetzt von Schauer, 1842, S. 220) giebt ohne Citat an, dafs A. de Jussieu eine Chloranthie an genannter Species beobachtet habe. Vielleicht gehört hierher auch eine Notiz von Boulla, die ich nur nach ihrem Titel kenne (J. Just's Botan. Jahresber. VI, I, S. 115). Nach Allem scheint die Monstrosität, wenn überhaupt, doch mindestens noch nicht aus Deutschland beschrieben.

2) *Röhrenförmige Strahlblüthen zweier* **Chrysanthemum**-*Arten.* Während die Umwandlung röhrenförmiger Blüthchen der Compositen in zungenförmige ein häufiges Vorkommnifs ist, finden sich Beispiele des umgekehrten Falls in der Literatur viel spärlicher erwähnt. Ich beobachtete zwei Fälle, beide im Spätherbst. Der eine (October 1882, Ohrdruf) betraf *Tagetes* und ist schon von Jäger (Mifsbildungen der Gewächse 1814, S. 176 f.) beschrieben. Die andere Beobachtung machte ich Anfangs October 1880 an wildwachsenden Exemplaren des *Chrysanthemum inodorum* L. von zwei verschiedenen Standorten bei Ohrdruf. Die Strahlblüthchen waren sämmtlich grünlich gefärbt, an der Basis entschieden grün, oberwärts weifslichgrün und zuweilen mit grünen Nerven. In ihrer Anzahl denen eines normalen Blüthenkörbchens entsprechend, war die Hälfte von ihnen auch von normaler zungenförmiger Gestalt, die übrigen aber waren mehrweniger weit herauf röhrenförmig gebildet mit aufwärts zusammengeschlagenen Rändern. Bei drei Blüthchen reichte die Röhrenform bis zur Spitze. Hier war der Saum unregelmäfsig gekerbt mit ein oder zwei ein wenig tieferen Einschnitten. Der Durchmesser dieser Kronenröhre nahm von der Basis nach oben hin zu von ca. $^3/_4$ bis 1 mm bis zu ca. 2 bis $2^1/_2$ mm, um nahe der Mündung selbst wieder eine geringe Verengerung zu erfahren. Die Röhre war nicht von kreisförmigem Querschnitt, sondern flach gedrückt, so dafs dadurch das Aussehen der Zungenblüthchen einigermafsen nachgeahmt

wurde. Diese ganz röhrenförmigen Strahlblüthchen enthielten neben den gelblichen Läppchen der Narbe (die ich einmal dreitheilig statt zweitheilig fand) noch ein bis drei fädliche, nach der Spitze hin ein wenig keulenförmig verdickte Gebilde, welche der Wandung der Kronenröhre entsprangen. Ihre Deutung (Stamina ?) lasse ich bei der Dürftigkeit des Materials dahingestellt, erwähne aber, dafs ich Andeutungen dieser Gebilde auch in übrigens ganz normalen Zungenblüthchen fand und dafs an einem bis zu $^3/_4$ der Höhe röhrenförmig gestalteten Strahlblüthchen (von dem zweiten Fundort) aus dem Schlund der Krone zwei oben blumenblattartig weifs gefärbte Gebilde hervorragten, die den vorerwähnten in ihrer Insertion entsprachen.

Herr Realschullehrer Eduard Härter in Alsfeld theilt mir brieflich folgende Beobachtung mit, die er bei Alzey an einem auf tertiärem Meeressand gewachsenen Exemplar von *Chrysanthemum Leucanthemum* machte. „An einem Stocke, welcher etwa 4 bis 5 blüthentragende Stengel getrieben hatte, waren sämmtliche Strahlblüthen in vollkommene Röhrenblüthen übergegangen, deren oberer Rand nur ganz wenig geschlitzt erschien. Im Uebrigen glich die Pflanze vollkommen der regelrecht gebauten. Die Zahl der Randblüthen war nicht vergröfsert; auch waren sie nur weiblich, enthielten wohl ausgebildete Griffel mit einer tief gespaltenen Narbe.“ (Bonnet und Cardot beobachteten an derselben Species röhrenförmige, zweigeschlechtige Strahlblüthen; vgl. Botan. Centralblatt 1882, IX, S. 392.)

Ohrdruf, den 4. Juni 1883.

XV.

Chemisch-mineralogische Notizen

(aus dem Berliner Universitäts-Laboratorium).

Von Dr. **W. Will.**

1) Chemische und mikroskopische Untersuchung eines Diabases von Weilburg.

In der nächsten Umgebung von Weilburg in Nassau tritt eine Reihe von Diabasen zu Tage, welche durch Strafsenanlagen und den Bau eines Tunnels zugänglich gemacht sind. Sie finden sich theils in feinkörnigen, theils in ganz grobkörnigen Varietäten in concordanter Lagerung mit Schalstein und Cypridinenschiefer, deren mannigfaltige Verhältnisse in besonders schöner Weise an der Strafse von Weilburg nach Löhnberg aufgeschlossen und vor allem durch die Arbeiten von Fr. Sandberger*) in umfassender Weise klar gestellt worden sind. Vor kurzem hat C. Riemann**) dieselben einer nochmaligen Besprechung unterzogen. Von einer Anzahl dieser Diabase ist die mikroskopische Untersuchung ausgeführt worden***), dagegen sind chemische Analysen nur

*) Ueber die geognostische Zusammensetzung der Umgegend von Weilburg von F. Sandberger (Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau, 1852, 8. Heft. II. Abtheilung. S. I).

**) Ueber die Grünsteine des Kreises Wetzlar und einige ihrer Contacterscheinungen. Inaug.-Diss. Bonn 1882.

***) Untersuchungen über nassauische Diabase von W. Schauf. Inaug.-Diss. Bonn 1880.

von den Gesteinen unterhalb Weilburg (von dem Wassertunnel, vom Odersbacher Weg und von dem etwas entfernten Grävenеck) veröffentlich worden *).

Zum Gegenstand der Untersuchung, deren chemisch-analytischen Theil Hr. stud. K. Albrecht ausgeführt hat, wurde dasjenige Gestein aus dem schönen Löhnberger Profil oberhalb Weilburg ausgewählt, welches das frischeste Aussehen hatte.

Dasselbe ist ein dichter Diabas, der etwa 5 Minuten nördlich vom Weilburger Bahnhof, einen Büchsenschufs oberhalb der Lohgerberei ansteht. Er liegt anscheinend concordant zwischen einem sehr steil, etwa unter einem Winkel von 75° einfallenden, h. 4—5 streichenden Schalstein.

Es ist ein dunkles, graugrünes, sehr zähes Gestein mit selbst unter der Lupe gleichförmig dicht erscheinender Grundmasse. Darin liegen mit bloſsem Auge erkennbar rundliche dunkelgrüne Einlagerungen von chloritischer Substanz, die häufig eine concentrisch strahlige Peripherie haben, zahlreiche Kalkspathkörner, die an vielen Stellen dem Gestein ein mandelsteinartiges Aussehen geben, und vereinzelte, eingesprengte, zum Theil schön krystallisirte Schwefelkiese, welche sich meist an der Zone der Kalkspath- oder Chloritkörner finden.

Unter dem Mikroskop wird die Grundmasse in ein krystallinisches Gemenge der für die eigentlichen Diabase charakteristischen Mineralien aufgelöst. Man beobachtet darin :

1) Trikline Feldspathe in zahlreichen leistenförmigen Krystallen, welche im polarisirten Licht deutliche Zwillingsstreifung zeigen. Häufig sind dieselben mit farblosen oder hellgrünen Körnchen durchsetzt, welche in Streifen aneinander gereiht die Krystalle in der Richtung der Spaltflächen $\infty \breve{P} \infty$ durchziehen.

Daneben finden sich gröfsere farblose scharf begrenzte Krystalle mit schiefer Auslöschung, unlöslich in kalter Salzsäure, welche allerdings nur selten und schwach eine Zwillings-

*) Senfter, zur Kenntnifs des Diabases. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Stuttgart 1872. S. 673.

streifung erkennen lassen und wahrscheinlich auch als Feldspathausscheidungen zu betrachten sind.

Häufig sind :

2) Scharfkantige Körner von Magneteisen oder Titaneisen, die zuweilen nadelförmig ausgebildet sind. Die Körner sind nur klein und das von v. Lasaulx als Titanomorphit bezeichnete, von Cathrein als Titanit erkannte Umwandlungsproduct des Titaneisens konnte nicht wahrgenommen werden.

3) Findet man bei Anwendung stärkerer Vergrößerung eine sehr große Menge von feinen farblosen Apatitnadeln. Sehr vereinzelt treten dieselben auch in etwas größeren Krystallen auf, so daß sie dann im Dünnschliff mit der Lupe leicht zu sehen sind. Sie zeigen eine rauhere Oberfläche als die Feldspathe und sind von zahlreichen parallelen Quersprüngen durchzogen.

4) Ist das ganze Gestein in reichlicher Menge mit einer grünen chloritischen Masse durchsetzt, welche theils in unregelmäßigen Lappen, theils in regelmäßig umgrenzten Ausscheidungen auftritt.

Der Rand dieser Ausscheidungen zeigt gewöhnlich radialfaserige Structur und ist mit Magneteisenkörnchen umgeben. Das grüne blätterige Mineral ist im Innern der Krystalle stark verändert in gelbliche faserige oder schuppige Massen, welche deutlich dichroïtisch sind und bei strahliger Anordnung zwischen gekreuzten Nicols mitunter ein schwarzes Kreuz zeigen. Dazwischen liegen dann wieder weiße oder farblose Ausscheidungen, welche nicht genauer bestimmt werden konnten.

Möglicherweise sind die grünen chloritischen Massen Umbildungen von Augitsubstanz; Augite selbst konnten in den Dünnschliffen nicht aufgefunden werden.

5) Wie schon mit bloßem Auge in dem Gestein Kalkspathmandeln sichtbar sind, so ergiebt auch die mikroskopische Prüfung, daß diese Substanz in zahlreichen dünnen Spalten den Diabas durchsetzt. Bei der Behandlung mit

Salzsäure tritt an vielen Stellen eine Entwicklung von Kohlensäure auf.

6) Sind in nicht unbeträchtlicher Menge durchscheinende Körner vorhanden, welche im durchfallenden Licht eine bräunliche, im auffallenden eine weifse Farbe zeigen. Bei sehr starker Vergröfserung werden dieselben in ein Aggregat von grünlichgelben krystallinischen Körnern aufgelöst. Durch kalte Salzsäure werden sie nicht verändert. Es sind wahrscheinlich kaolinartige Zersetzungsproducte des Feldspaths.

Accessorisch tritt Schwefelkies auf und an manchen Stellen finden sich braune Körner von Eisenoxydhydrat durch das Gestein vertheilt. Aus dem Gesteinspulver kann mit dem Magneten ein schwarzes Pulver von Magneteisen ausgezogen werden, welches bei der Reduction vor dem Löthrohr in der Phosphorsalzperle eine ganz schwache Titansäurereaction zeigt.

Zur Analyse wurde eine Probe des Diabases fein gepulvert und über Schwefelsäure getrocknet.

Die Kieselsäure wurde in bekannter Weise nach dem Aufschliefsen mit kohlensaurem Natronkali bestimmt. Die übrigen Bestandtheile des Diabases wurden zum Theil in der von der Kieselsäure abfiltrirten Lösung, zum Theil in einer besonderen, mit Flufssäure aufgeschlossenen Probe ermittelt.

Der Ammoniakniederschlag, welcher Titansäure, Eisenoxyd, Thonerde und Calciumphosphat enthielt, wurde, nachdem sein Gewicht bestimmt worden war, mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen in kaltem Wasser gelöst und die Lösung zur Abscheidung der Titansäure unter häufigem Zusatz von schwefliger Säure zum Sieden erhitzt.

Ein abgemessener Theil des Filtrats diente zur Ausfällung der Phosphorsäure mit molybdänsaurem Ammoniak. Dieselbe wurde als Magnesiumpyrophosphat gewogen.

In einem anderen Theil des Filtrats wurde die Phosphorsäure, um den Kalk zu bestimmen, von den Basen Kalk, Eisenoxyd und Thonerde mit Zinn und Salpetersäure getrennt.

Den Eisengehalt (Oxydul neben Oxydverbindung) ergab die Titration einer Lösung, welche durch Digestion des Gesteinspulvers mit Schwefelsäure im geschlossenen Rohr bei

220°, nachdem vorher alle Luft aus dem Rohr durch Kohlensäure verdrängt war, erhalten wurde. Der Kalk wurde als Oxalat, die Magnesia einmal als Magnesiumammoniumphosphat, das andere Mal in der mit Flufssäure aufgeschlossenen Probe, in welcher auch die Alkalien bestimmt wurden, nach der Methode von Schaffgotsch mittelst einer concentrirten Lösung von Ammoniumcarbonat und Ammoniak gefällt. Zur Bestimmung der Alkalien wurde die Summe der Sulfate und die darin enthaltene Schwefelsäure ermittelt und daraus der Gehalt an Kalium und Natrium berechnet.

Mit Rücksicht auf die von Sandberger aufgestellte Theorie der Erzgänge schien es von Interesse, auch die Natur der nur in sehr kleiner Menge im Gestein enthaltenen Metalle festzustellen. Zu diesem Zweck wurden 30 g des Gesteins aufgeschlossen. Aus saurer Lösung wurde trotz längerem Einleiten von Schwefelwasserstoff nichts gefällt, dagegen fanden sich Spuren von Mangan und sehr kleine, aber deutlich nachweisbare Mengen von Zink.

Das exsiccatortrockene Gesteinspulver im trockenen Luftstrom mit vorgelegtem Chlorcalciumapparat geglüht, ergab den Wassergehalt. — Der Glühverlust betrug 4,40 Proc. Beim Erwärmen des feingepulverten Diabases mit Salzsäure von 1,16 spec. Gewicht wurden 28,96 Proc. gelöst.

Die Analyse ergab :

	I.	II.	Mittel	
SiO_2	50,21	50,31	50,26	Proc.
F_2O_3	1,40	1,51	1,46	„
FeO	11,66	11,56	11,61	„
Al_2O_3	13,94	13,11	13,53	„
CaO	5,47	5,42	5,45	„
MgO	3,43	3,74	3,59	„
Na_2O	5,34	—	5,34	„
K_2O	1,57	—	1,57	„
TiO_2	0,50	0,47	0,49	„
P_2O_5	1,14	—	1,14	„
CO_2	1,10	—	1,10	„
Cl	0,40	—	0,40	„
H_2O	3,38	—	3,38	„
			99,32	Proc.

In Spuren : Schwefel, Mangan und Zink.

Die gefundene Menge Phosphorsäure (P_2O_5 1,14 Proc.) auf Apatit ($3\,Ca_3\ 2\,(PO_4) + CaCl_2$) berechnet, ergiebt Apatit 2,79 Proc.

1,10 Proc. CO_2 entsprechen kohlensaurem Kalk (Kalkspath) 2,50 Proc.

Glühverlust 4,40 Proc.
Spec. Gewicht 2,796 „

Die Analyse unseres Gesteins zeigt in Uebereinstimmung mit der mikroskopischen Untersuchung, dafs dasselbe trotz seines noch ganz frischen Aussehens schon eine ziemlich weitgehende Zersetzung erlitten hat.

Darauf deutet vor allem der hohe Wassergehalt und der relativ geringe Kalkgehalt und bei der mikroskopischen Untersuchung der Umstand, dafs die Feldspathe schon stark angegriffen erscheinen, so dafs bei vielen die Zwillingsstreifung kaum mehr wahrgenommen werden kann, sowie das gänzliche Fehlen des Augits und das statt dessen so häufige Auftreten der grünen chloritischen Massen, die offenbar wenigstens zum Theil aus dem Augit hervorgegangen sind. Auch die Gegenwart der kaolinartigen Körner zeigt, dafs das Gestein schon stark verändert ist.

Die verhältnifsmäfsig grofse Menge von Natron, welche der Diabas enthält und welche auch Senfter in den von ihm analysirten Diabasen gefunden hat, läfst vermuthen, dafs der Feldspath ein dem Andesin oder Oligoklas nahestehender ist.

Die Untersuchung der Auslöschungsrichtungen hat in dieser Beziehung kein Resultat ergeben.

2) Analyse eines Bauxits von Garbenteich bei Giefsen.

Das Mineral findet sich in reichlicher Menge in derben faust- bis kopfgrofsen Knollen von rothbrauner Farbe auf den Feldern zerstreut, von wo es neuerdings behufs technischer Verwerthung aufgesammelt wird.

Eine von H. Kalkhoff ausgeführte Analyse ergab :

Al_2O_3 . . .	49,97
Fe_2O_3 . . .	19,87
CaO	0,58
SiO_2	4,61
MgO . . .	Sp.
Glühverlust .	24,54
	99,57.

Dieser Bauxit findet sich inmitten der Basaltregion, zum Theil in Stücken, welche noch völlig die Structur des Basalts zeigen. Es liegt also ein Verwitterungsproduct dieses Gesteins vor und ist als solches merkwürdig, insofern es schwer zu erklären ist, auf welche Weise sich durch den Verwitterungsprocefs aus den Bestandtheilen des Basalts eine soviel freie Thonerde enthaltende basische Substanz gebildet hat. Wegen des hohen Thonerdegehalts findet der Bauxit in der Technik vielfache Verwendung. Er wird zur Alaun- und Sodafabrikation, ferner zur Herstellung feuerfester Materialien und zur Papierfabrikation benutzt. In neuester Zeit hat L. Roth*) seine Verwendung zur Darstellung von Cement aus Hochofenschlacke empfohlen.

3) Analyse eines Bols von Hungen.

Das Mineral findet sich als Verwitterungsproduct des Basalts in einem Durchstich der Eisenbahn bei Hungen. Es ist eine dunkelbraune, wachsglänzende Substanz von muschlichem Bruch, die beim Anfeuchten mit Wasser zu einem feinen gelben Pulver zerfällt.

Die von Hrn. Kalkhoff durchgeführte Analyse ergab, bezogen auf die lufttrockene Substanz :

*) Der Bauxit und seine Verwendung zur Darstellung von Cement aus Hochofenschlacke. Wetzlar 1882.

SiO_2	39,99	Proc.	
Fe_2O_3	14,06	„	
Al_2O_3	12,28	„	
CaO	2,11	„	
MgO	2,28	„	
P_2O_5	0,60	„	
hygrosk. Wasser .	11,00	„	(beim Trocknen über Schwefelsäure weggehend)
Wasser (bei 100° entweichend) .	5,39	„	
beim Glühen gehen weg	11,47	„	
Alkalien u. Verlust	0,82	„	
	100,00	„	

XVI.

Ueber die Anwendung des Kairins bei Pneumonie.

Von Prof. **Franz Riegel.**

(Auszug aus einem in der medicinischen Section am 19. Juni 1883 gehaltenen Vortrage.)

Vor einiger Zeit hat Filehne über ein neues Mittel *„Kairin“* berichtet, das im Stande sei, ohne irgend welche unbequeme Nebenwirkungen die fieberhafte Temperatur zur Norm zurückzuführen; mittelst desselben sei man im Stande, auf beliebige Zeiten und zum Mindesten den gröfsten Theil der 24 stündigen Tagesperiode hindurch die Patienten auf beliebig erniedrigter Temperaturhöhe oder, wenn man wolle, bei normaler Temperatur zu erhalten. Durch Steigerung der Dosis auf 0,5 stündlich läfst es sich nach Filehne stets erzwingen, dafs schon nach der vierten Gabe (oft schon nach der dritten und selbst zweiten) die Temperatur zur Norm oder vielmehr unter die Norm geht; durch weitere Darreichung des Kairins könne man sodann die Temperatur constant auf ihrer niedrigen Höhe erhalten. Ungünstige Nebenwirkungen beobachtete Filehne, der das Mittel in einer Reihe von Fällen fieberhafter acuter und chronischer Krankheiten anwandte, nicht; im Gegentheil theilt er mit, dafs die Kranken sich dabei höchst behaglich fühlten; besonders gelte diefs von den an *Pneumonie* Erkrankten, die bei methodischer Anwen-

dung des Mittels in der von ihm angegebenen Weise das Gefühl hatten, sie seien wieder gesund. Die an hiesiger Klinik bei Pneumoniekranken gewonnenen Erfahrungen stimmen mit den eben erwähnten Angaben Filehne's nicht überein. Vorerst konnte in diesen Fällen der Satz nicht bestätigt werden, dafs durch Steigerung der Dosis auf 0,5 stündlich es sich stets erzwingen lasse, dafs nach der vierten Gabe oder schon früher die fieberhafte Körpertemperatur zur Norm zurückkehre. So war beispielsweise in einem Falle nach viermaliger Darreichung von 0,5 Kairin in einstündlichen Zwischenräumen die Körpertemperatur, die vordem 40,1 betragen hatte, nur bis 38,9 gesunken; in einem anderen Falle, in dem sie vor Anwendung des Kairins 38,7 betragen hatte, zeigte das Thermometer nach vier in stündlichen Zwischenräumen verabreichten Dosen von 0,5 noch immer eine Körperwärme von 38,7; ja selbst bei Anwendung noch höherer Dosen gelang es wiederholt nicht, die Temperatur zur Norm zurückzubringen.

Es ergab sich ferner, dafs selbst, wenn es endlich geglückt war, die fieberhafte Temperatur annähernd zur Norm zu bringen, dieselbe trotz weiter fortgesetzter Darreichung des Mittels oft rasch wieder zu beträchtlicher Höhe anstieg. So stieg dieselbe in einem Falle, in welchem sie mehrere Stunden zwischen 37,0 und 37,3 geschwankt hatte, wobei, um ein erneutes Ansteigen zu verhüten, stündlich 0,25 Kairin gereicht worden waren, trotzdem plötzlich bis 38,4, dann sogar trotz Anwendung gröfserer Dosen bis 39,3.

Diese Beobachtungen zeigen demnach, dafs unter Umständen selbst höhere Dosen Kairin nicht im Stande sind, die Temperatur der Pneumoniekranken zur Norm zurückzubringen und sie längere Zeit auf normaler Höhe zu erhalten.

Was die Einwirkung auf den *Puls* betrifft, so zeigte sich keineswegs, dafs jedesmal parallel der Temperatur die Pulsfrequenz sinkt und die Pulswelle an Kraft zunimmt. Mehrmals sank die Pulsfrequenz zwar etwas, indefs fast nie in einem der Temperaturerniedrigung entsprechenden Grade. Wiederholt wurde jeder Einfluſs auf die Pulsfrequenz und Pulsspannung vermifst, im Gegentheil stieg die Frequenz

wiederholt trotz Temperaturerniedrigung noch über die bei der höheren Temperatur bestandene Zahl.

Ein günstiger Einfluſs auf das *Allgemeinbefinden* in der von Filehne beschriebenen Weise wurde stets vermiſst; im Gegentheil trat wiederholt nach relativ kurzer Anwendung des Mittels ein bedrohlicher *Collaps**) ein, der zum Aussetzen des Kairins und zur Darreichung von Stimulantien zwang. Daſs die Kranken bei Anwendung des Kairins sich subjectiv erleichtert fühlten, konnte gleichfalls nicht constatirt werden; vielmehr baten die Kranken, deren Ruhe und Schlaf durch die häufigen Messungen und die oft wiederholte Darreichung der Pulver sehr gestört wurde, wiederholt dringend um Aussetzen des Mittels.

Wenn auch die letztgenannten Folgeerscheinungen, desgleichen die starken Schweiſse, die durch das Kairin veranlaſst wurden, kaum als ein ernster Einwand gegen die fernere Darreichung des Mittels betrachtet werden können, so dürften doch die zum Theil nur geringen und schwankenden Temperatureffecte, vor Allem aber die bei unseren Pneumonikern wiederholt beobachteten hochgradigen Collapszustände einer Empfehlung dieses Mittels bei Pneumonikern hindernd im Wege stehen. Obschon wir das Mittel bis jetzt nur bei drei Pneumonikern angewendet haben, so müssen wir doch nach den hierbei gemachten Erfahrungen Bedenken tragen, dasselbe ferner noch bei dieser Erkrankung anzuwenden. Die Gefahr der Pneumonie ist keineswegs in erster Reihe in der erhöhten Körpertemperatur, vielmehr in der erschwerten Herzarbeit gelegen. Nach unseren Beobachtungen scheint aber das Kairin unter Umständen einen schwächenden Einfluſs auf das Herz auszuüben. Ob bei sehr robusten Individuen und bei relativ geringer Ausdehnung des Processes die Anwendung des Kairins die erwähnten Gefahren nicht bedingt, mag dahin gestellt bleiben. Unsere Pneumoniker

*) Auch Seifert, der über die Erfolge der Kairinbehandlung bei Pneumonikern auf der Gerhardt'schen Klinik vor Kurzem berichtet hat, beobachtete wiederholt Collapszustände.

standen im mittleren Lebensalter, gehörten der arbeitenden Volksklasse an; die Pneumonie war eine ausgedehnte. Jedenfalls dürfte nach den hier mitgetheilten Erfahrungen, die im Wesentlichen mit den auch von anderer Seite (Seifert, Freymuth, Poelchen) publicirten übereinstimmen, das Kairin ferner nur bei durchaus kräftigen Individuen zu versuchen gestattet sein.

XVII.

Beitrag zur Kenntnifs der jodcalciumhaltigen Heilquelle Saxon.

Von **C. W. Hempel.**

Die folgenden Beobachtungen und Analysen stammen schon aus den 50er Jahren. Wenn ich die Analysen damals nicht veröffentlicht habe, so geschah es, weil ich mich dazu nicht für berechtigt hielt; wenn ich aber jetzt noch beide bekannt werden lasse, so ist es, weil sie auch zur Zeit noch geeignet erscheinen, das Interesse in Anspruch zu nehmen.

Im Sommer des Jahres 1853 kam ich auf einer Fufstour durch den Kanton Wallis nach Bad Saxon, wo ich mich sogleich in das mir angewiesene Zimmer begab. Nach Verlauf von einer Viertelstunde etwa fällt mein Blick zufällig auf die Wasserflasche und da sehe ich zu meinem gröfsten Erstaunen, dafs das Trinkwasser, welches vorher klar und farblos gewesen, angefangen hat sich zu bräunen.

Noch nie hatte ich bis dahin gesehen, gehört noch gelesen, dafs ein Trinkwasser sich nach kurzer Zeit gebräunt. Ich rieche daran : es riecht nach Jod. Der herbeigerufene und befragte Kellner sagte, dafs er das Wasser der Mineralquelle entnommen und fügte, die Bräunung bemerkend, hinzu, dafs diefs hier und da, wenn auch sehr selten, vorkomme.

Es war mir nun zwar nicht unbekannt, dafs die Quelle Saxon Jod enthalten solle; daran aber hatte ich allerdings nicht gedacht, dafs, entgegen dem Verhalten aller anderen

jodhaltigen Mineralwasser, das Wasser von Saxon durch eine solche demonstratio ad oculos naresque seinen Jodgehalt kundzugeben vermöge.

Um allen Zweifel bezüglich der Anwesenheit freien Jods in dem braun gewordenen Trinkwasser zu beseitigen, setzte ich frisch bereiteten Stärkekleister zu : es entstand sogleich eine dunkelblaue Färbung.

Es war also bewiesen, dafs das Trinkwasser, welches eine Viertelstunde da gestanden, freies Jod enthielt und zwar in solcher Menge, dafs es in seiner Verbindung mit unzersetztem Jodmetall dem Wasser eine braune Färbung zu ertheilen vermochte.

Als ich bei einem Spaziergang in die Nähe des auf der westlichen Seite des Hotels gelegenen dolomitischen Felsens kam, konnte ich schon in einer Entfernung von sechs Schritten durch den Geruch dem Felsen entsteigendes Jod wahrnehmen. Bezüglich eines an Liebig geschickten Stückes von diesem jodhaltigen Gestein machte mir derselbe die Mittheilung, dafs die Papierumhüllung des Steines bei dessen Ankunft ganz blau gefärbt gewesen sei; er habe alsdann den Stein in frisches Schreibpapier gewickelt, aber auch dieses sei ebenso nach kurzer Zeit gebläut worden.

Im Herbst 1857, zu welcher Zeit ich Lehrer der Chemie in Winterthur war, bekam ich von dem Bankier H. in Lausanne den Auftrag, die Quelle von Saxon hinsichtlich ihres Jodgehalts an Ort und Stelle einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen. Diese Untersuchung beschäftigte mich sechs Tage, und die weiter unten stehenden 52 quantitativen Bestimmungen, nach welchen der Minimalgehalt des Jods in einem Liter 1 Milligr. betrug, sind die Frucht der sechstägigen Arbeit.

Die angewandte Methode war eine volumetrische : 200 ccm des von mir an der unter Verschlufs gehaltenen Quelle geschöpften Wassers wurden in eine geräumige Flasche mit Glasstöpsel gethan, mit einigen Tropfen Chloroform versetzt, und dann so lange von einer auf Jod eingestellten Lösung von Chlornatron (Javelle'sche Lauge) hinzugefügt, bis, nach

heftigem Umschütteln und bei Anwendung einer Unterlage von Porcellan, das Chloroform keine Spur von rosenrother Färbung mehr zeigte, d. h. bis alles Jod in Jodsäure übergeführt war.

Montag den 5. October.

Stärke der Chlornatronlösung : 0,5 ccm = 1 mg Jod.

1) 5 Uhr Abends 2,5 ccm Chlorlös. = 25 mg Jod im Liter.
2) 6 „ „ 0,8 „ „ = 8 „ „ „ „
3) 8 „ „ 1,25 „ „ = 12,5 „ „ „ „

Dienstag den 6.;

nach Mitternacht mäfsiger Regen.

4) 8 Uhr Morgens 2,7 ccm Chlorlös. = 27 mg Jod im Liter.
5) 9 „ „ 4,0 „ „ = 40 „ „ „ „
6) $10^1/_4$ „ „ 7,2 „ „ = 72 *) „ „ „ „
7) $11^3/_4$ „ „ 0,9 „ „ = 9 „ „ „ „
8) $12^1/_4$ „ „ 0,4 „ „ = 4 „ „ „ „
9) $1^1/_2$ „ „ 0,4 „ „ = 4 „ „ „ „
10) 2 „ „ 0,6 „ „ = 6 „ „ „ „
11) $2^1/_2$ „ „ 0,14 „ „ = 1,4 „ „ „ „
12) $3^3/_4$ „ „ 0,12 „ „ = 1,2 „ „ „ „
13) $4^1/_4$ „ „ 0,6 „ „ = 6 „ „ „ „
14) $4^1/_2$ „ „ 0,48 „ „ = 4,8 „ „ „ „
15) 5 „ „ 0,32 „ „ = 3,2 „ „ „ „
16) $5^1/_2$ „ „ 0,3 „ „ = 3 „ „ „ „

Mittwoch den 7.; gutes Wetter.

17) 8 Uhr Morgens 0,12 ccm Chlorlös. = 1,2 mg Jod im Liter.
18) $9^1/_2$ „ „ 0,22 „ „ = 2,2 „ „ „ „
19) $10^1/_4$ „ „ 0,12 „ „ = 1,2 „ „ „ „
20) $10^3/_4$ „ „ 0,18 „ „ = 1,8 „ „ „ „
21) $11^1/_2$ „ „ 0,14 „ „ = 1,4 „ „ „ „
22) 12 „ „ 0,1 „ „ = 1 „ „ „ „
23) $12^1/_4$ „ „ 0,1 „ „ = 1 „ „ „ „
24) $1^3/_4$ „ „ 0,12 „ „ = 1,2 „ „ „ „

Donnerstag den 8.;

von 8 Uhr Morgens bis Mittag ziemlich viel Regen, jedoch mit Unterbrechung, um 10 Uhr sehr heftiger Regen.

25) 10 Uhr Morgens 1,48 ccm Chlorlös. = 14,8 mg Jod im Liter.
26) $10^1/_2$ „ „ 2,04 „ „ = 20,4 „ „ „ „
27) $10^3/_4$ „ „ 2,4 „ „ = 24 „ „ „ „

*) Hoher Wasserstand der Quelle.

28) $11^1/_4$ Uhr Morgens 2,7 ccm Chlorlös. = 27 mg Jod im Liter.
29) $11^1/_2$ „ „ 3,3 „ „ = 33 „ „ „ „
30) $11^3/_4$ „ „ 5,7 „ „ = 57 „ „ „ „
31) $12^1/_4$ „ „ 3,9 „ „ = 39 „ „ „ „
32) $1^3/_4$ „ „ 3,6 „ „ = 36 „ „ „ „
33) $2^1/_2$ „ „ 6,2 „ „ = 62 „ „ „ „
34) $3^3/_4$ „ „ 12,0 „ „ = 120*) „ „ „ „
35) $4^3/_4$ „ „ 3,0 „ „ = 30 „ „ „ „
36) 5 „ „ 3,0 „ „ = 30 „ „ „ „
37) $5^1/_2$ „ „ 0,9 „ „ = 9 „ „ „ „

Freitag den 9.;
Himmel bedeckt, die Berge in Nebel gehüllt.

38) 9 Uhr Morgens 1,3 ccm Chlorlös. = 13 mg Jod im Liter.

Gehalt der Chlornatronlösung : 16,7 ccm = 10 mg Jod.

39) $10^1/_4$ Uhr Morgens 0,8 ccm Chlorlös. = 2,4 mg Jod im Liter.
40) $11^1/_2$ „ „ 2,5 „ „ = 7,5 „ „ „ „
41) $12^1/_4$ „ „ 0,6 „ „ = 1,8 „ „ „ „
42) $1^1/_2$ „ „ 1,3 „ „ = 3,9 „ „ „ „
43) 2 „ „ 1,1 „ „ = 3,3 „ „ „ „
44) $5^1/_2$ „ „ 3,25 „ „ = 9,75 „ „ „ „

Samstag den 10.; gutes Wetter.

45) 8 Uhr Morgens 2,1 ccm Chlorlös. = 6,3 mg Jod im Liter.
46) $9^1/_4$ „ „ 1,2 „ „ = 3,6 „ „ „ „
47) 10 „ „ 1,1 „ „ = 3,3 „ „ „ „
48) 11 „ „ 0,7 „ „ = 2,1 „ „ „ „
49) 12 „ „ 1,8 „ „ = 5,4 „ „ „ „
50) 1 „ „ 2,3 „ „ = 6,9 „ „ „ „
51) 2 „ „ 2,4 „ „ = 7,2 „ „ „ „
52) 3 „ „ 2,3 „ „ = 6,9 „ „ „ „

750,0 der stark verwitterten Oberfläche des jodhaltigen Felsens, gröblich zerkleinert, auf einen Trichter geworfen und mit 4 Liter jodfreien Wassers übergossen, ergaben in dem abgelaufenen Wasser 24 mg Jod.

---

*) Wasserstand der Quelle um einen halben Fufs *niedriger*, als bei 6.

XVIII.

Beiträge zur Kenntnifs der Dermoid-Geschwülste.

Von Prof. Dr. **F. Marchand.**

Hierzu eine Tafel.

Die Herkunft der Dermoidcysten der inneren Organe des Körpers ist noch immer zum grofsen Theil räthselhaft. Wenn auch die alte ursprünglich von Remak aufgestellte Ansicht, dafs es sich hierbei um Einschlüsse von Theilen des äufseren Keimblattes handelt, am meisten Wahrscheinlichkeit besitzt, da der Bau der Wand, die Production einer wirklichen Epidermis mit Haaren uns auf diese Annahme hinweist, so gelingt es doch bei weitem nicht in allen Fällen, die Art und Weise, wie derartige Einschlüsse zu Stande kommen, zu erklären. Am leichtesten ist dieſs wohl bei denjenigen Dermoiden und verwandten Gebilden, welche am Halse und in der Umgebung der Mundhöhle, oder auch an anderen Oeffnungen, z. B. der Lidspalte vorkommen, da in den ersteren Fällen leicht eine Einstülpung von Seiten der Kiemenspalten, im anderen eine Abschnürung von epidermoidalen Theilen bei der Bildung jener Oeffnungen zur Erklärung herangezogen werden kann. Aber gerade bei denjenigen Organen, in welchen Dermoide am häufigsten vorkommen, bei den weiblichen Geschlechtsdrüsen läfst uns eine solche nahe liegende Erklärung im Stich; wenigstens läfst sich embryologisch der

Weg, auf welchem diese höchst fremdartigen Einschlüsse hier hineingelangen, nicht mit Sicherheit oder Wahrscheinlichkeit nachweisen.

Zwar kann man auch hier annehmen, dafs in die erste Anlage der Geschlechtsdrüse Theile des mittleren und äufseren Keimblattes, die normaler Weise nicht zu derselben gehören, hineingezogen werden, doch hat auch diese Annahme noch viel Willkürliches, so lange nicht genauer die Verhältnisse, unter welchen gerade Theile des Hornblattes in die Ovarialanlage hineingerathen können, embryologisch ermittelt sind. Waldeyer hat in richtiger Erkenntnifs dieser Schwierigkeiten noch eine andere Erklärung dieser Gebilde versucht, indem er denselben eine Art parthenogenetischer Entwickelung aus der unbefruchteten Eizelle zuschrieb. Indefs hat auch diese immerhin nur hypothetische Auffassung manches Unwahrscheinliche. Sicher würde sie nicht auf alle Formen von Dermoiden der Geschlechtsdrüsen passen, worauf wir weiter unten noch zurückkommen werden.

Vielleicht können die im Folgenden mitgetheilten Fälle dazu dienen, unser Verständnifs der Entwickelung einiger Dermoidformen zu fördern.

I. Grofse Dermoidcyste des Mediastinum anticum.

Die Geschwulst wurde in der Leiche einer am 18. Juni d. J. in der hiesigen medicinischen Klinik (Prof. Riegel) verstorbenen Frau von 27 Jahren gefunden.

Aus der Krankengeschichte sei hier nur angeführt, dafs die Frau, welche kurz vor dem normalen Ende der Gravidität stand, am 5. Juni an einer Pneumonie des linken Unterlappens erkrankt war. Zwei Tage darauf erfolgte die Geburt eines Kindes, welches sehr bald ebenfalls an einer lobären Pleuro-Pneumonie des rechten Unterlappens erkrankte und starb. Bei der Mutter, welche erst zwei Tage nach der Entbindung in die Klinik aufgenommen wurde, stellte sich auf der linken Seite ein allmählich zunehmendes pleuritisches Exsudat von beträchtlichem Umfang ein, die Pneumonie ergriff auch den oberen Lappen; dazu kam noch ein geringes pleuritisches

Exsudat rechterseits. Der Unterleib war gleich Anfangs aufgetrieben, wurde aber erst einige Tage nach der Aufnahme empfindlich.

Für das Vorhandensein des Mediastinaltumor hatte die Untersuchung im Leben keinen Anhaltspunkt geliefert, was bei der ansgedehnten pneumonischen Infiltration und dem umfangreichen pleuritischen Erguſs nicht überraschen kann. Anamnestisch war nichts über Beschwerden Seitens des Tumor in Mediastinum bekannt geworden.

Abgesehen von dem letzteren uns hier vorzugsweise beschäftigenden Gegenstande ist die Krankengeschichte nicht ohne Interesse. Als Todesursache fand sich eine fibrinös-eiterige Peritonitis. Der Uterus war etwas mangelhaft zurückgebildet, aber frei von Endometritis, Tubeneiterung, Lymphangitis etc. Das einzige war eine vollkommen gutartige Thrombose des Venen-Plexus an der Basis des linken Ovariums, welche sich in die Vena spermatica interna nach aufwärts fortsetzte. Das linke Ovarium war (durch Stauung) ödematös geschwollen, aber auch am stärksten von den fibrinös-eiterigen Auflagerungen eingehüllt. Demnach war die Herkunft der Peritonitis nicht ganz einfach zu erklären. Die Pneumonie und das pleuritische Exsudat von fibrinös-eiteriger Natur hatte bereits vorher bestanden, so daſs möglicherweise die Peritonitis hiervon herzuleiten war. Sicher muſste die Pneumonie als eine in vollem Sinne *infectiöse* aufgefaſst werden, denn dafür sprach die Pneumonie des Kindes, deren Entstehung man wohl auf eine directe Uebertragung eines Infectionsstoffes auf dem Wege der V. umbilicalis zurückführen kann, ohne daſs es sich um eine metastatische (abscedirende) Pneumonie im gewöhnlichen Sinne handelte. Es ist also die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daſs die Peritonitis eine von der Pleura fortgeleitete war.

Bei Eröffnung der Brusthöhle (Section am 18. Juni d. J.) lag zunächst im oberen Theil des Mediastinum eine ziemlich kugelförmige prall gespannte Geschwulst von etwa Kindskopfgröſse vor, welche sich aus der rechten Pleurahöhle hervorzudrängen schien und den ganzen oberen Theil derselben vorn ausfüllte. Die Geschwulst reichte von der 2. bis zur 5. Rippe nach abwärts und nach links bis über den linken Sternalrand hinaus. Von links her war dieselbe noch von der Pleura bedeckt, welche hier mit starken fibrinösen Auflagerungen überzogen war. Rechts war die Geschwulst in der angegebenen Ausdehnung mit der Brustwand verwachsen, so daſs von der Lunge hier nichts zu sehen war und nur der

untere Lappen ganz in der Tiefe, nach hinten verdrängt, zum Vorschein kam. Dieser Theil der Lunge war mit etwas älteren, theilweise bereits vascularisirten Auflagerungen bedeckt; in der Pleurahöhle fand sich eine mäfsige Menge trüber Flüssigkeit, links dagegen ein sehr umfangreiches pleuritisches Exsudat von trüber Beschaffenheit und mit sehr voluminösen gelben zottigen weichen Auflegungen auf dem gröfsten Theil der Pleura pulmonalis, costalis und diaphragmatica. Der untere Lappen der linken Lunge war hepatisirt, grauroth, der obere zäh und dunkel geröthet (Compression mit frischer Hepatisation).

Das Herz war trotz des pleuritischen Exsudates durch die Geschwulst sehr beträchtlich nach abwärts und links verdrängt, so dafs der Rand des rechten Ventrikels vollständig horizontal verlief und die Herzspitze sich dicht an der Brustwand in der vorderen Axillarlinie, in der Höhe zwischen 5. und 6. Rippe befand. Der Herzbeutel enthielt etwa 100 ccm klare Flüssigkeit.

Die Vena cava superior, welche am linken Umfang der Geschwulst verlief, war durch diese seitlich comprimirt worden, so dafs ihr Lumen eine schmale Spalte bildete; in derselben fand sich ein erst frisch entstandenes Gerinnsel, welches das Lumen fast ganz ausfüllte und sich noch in die Vena anonyma sinistra bis zur Vena jugularis fortsetzte, hier von etwas derberer Beschaffenheit und hellerer Färbung. Augenscheinlich hatte sich diese Thrombose erst in den letzten Tagen vor dem Tode gebildet in Folge der durch das linksseitige pleuritische Exsudat gesteigerten Raumbeengung.

Nach der Herausnahme der Brust- und Halsorgane zeigte sich, dafs die prallgespannte Cyste innig mit dem oberen Lappen der rechten Lunge verwachsen war, deren Rand sich gröfstentheils scharf von der Wand der Cyste abgrenzte. Nur am unteren Umfang ging die Lunge so allmählich verdünnt in die Oberfläche der Cyste über, dafs der Eindruck entstand, als sei die Cyste aus der Lunge selbst hervorge-

wachsen. An dieser Stelle war die Cystenwand etwas schwächer und nachgiebiger, gelb gefärbt, an den übrigen Theilen des Umfanges derber und weifslich; am meisten ähnelte die Geschwulst einem Echinococcus-Balge, doch wurde man durch die Eröffnung eines Anderen belehrt.

Es entleerte sich etwa ein halbes Liter dicker, hellgelber, sehr trüber und mit vielen gröfseren Brocken und Klumpen gemischter Flüssigkeit, welche indefs keine Membranreste von Echinococcus-Blasen enthielt. Die festen Massen bestanden aus einer bröckeligen und schmierigen Substanz, in welcher sich Haare befanden. Die Innenfläche der Cyste war im Allgemeinen glatt, vielfach mit plattenförmigen Verdickungen auch mit Kalkeinlagerungen versehen; an einer Stelle der Wand erhob sich eine ungefähr erbsengrofse unebene Masse, welche mit zahlreichen blonden Haaren besetzt war. Es war also kein Zweifel, dafs es sich um eine Dermoidcyste des Mediastinum handelte.

Die Wand der Cyste bestand aus zwei Schichten, einer äufseren lockeren Bindegewebsschichte, welche mit den umliegenden Theilen verwachsen war und der eigentlichen durchschnittlich 1 bis 2 mm dicken Cystenwand, welche aus sehr festem fibrösen Gewebe zusammengesetzt war und vielfach Fetthäufchen einschlofs. Die Epidermis-Auskleidung der Innenfläche war bei der Untersuchung nicht mehr deutlich nachweisbar; viele Stellen der Cystenwand waren verkalkt. An der Vorderfläche der Geschwulst kam beim Durchschneiden noch eine zweite kleinere Abtheilung, von abgeplattet rundlicher Gestalt zum Vorschein, welche mit der gleichen fettigen Masse gefüllt war, wie die Hauptgeschwulst.

Bei genauerer Präparation zeigte sich nun, dafs die Cyste, welche innen durch ihre glatte Auskleidung vollständig abgeschlossen war, an ihrer Aufsenfläche zwei zungenförmige Fortsätze besafs, welche sich an der Vorderfläche der Trachea nach aufwärts bis nahe an den unteren Rand der Schilddrüse erstreckten. Die Länge des rechten Lappens betrug 6, die des linken 5 cm, die Breite je 1 cm. Aussehen und Consistenz dieser Gebilde, welche nach abwärts ganz allmählich

in die Oberfläche der Cyste übergingen, war ähnlich wie Fettgewebe. Aus der ganzen Gestalt und Lage ging aber zweifellos hervor, dafs es sich um einen Thymusrest handelte, eine Vermuthung, welche durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt wurde.

Zwischen den reichlich vorhandenen Fettzellen fanden sich breite Züge von lymphoidem Gewebe, welches hauptsächlich die zahlreichen Gefäfse begleitete. In demselben fanden sich zerstreut die bekannten geschichteten Körperchen der Thymusdrüse.

Wir werden demnach wohl nicht irren, wenn wir die Entstehung der Dermoidcyste des Mediastinum mit der der Thymusdrüse in Verbindung bringen.

Diese Entstehungsweise ist nicht ohne Interesse, denn sie klärt uns über manche ähnliche Vorkommnisse auf, welche bisher unverstanden waren. Es war zwar schon früher einmal*) die Frage aufgeworfen, ob diese immerhin zu den grofsen Seltenheiten gehörenden Dermoide des Mediastinum mit der Thymusdrüse in Verbindung stehen könnten, aber erstens wurde der Zusammenhang thatsächlich nie nachgewiesen und zweitens würde er bei dem damaligen Stande unserer Kenntnisse über die Entwickelung der Thymusdrüse ebenso unverständlich geblieben sein, wie die mehrfach angenommene Entstehung von Dermoiden in der Lunge. Man kannte zwar die eigenthümlichen geschichteten Körperchen (Hassal'sche Körperchen) der Thymus, welche auf einen epithelialen Ursprung hindeuteten, von anderer Seite aber für Producte der Gefäfs-Endothelien erklärt wurden. Erst seitdem durch Kölliker**) der Nachweis geführt wurde, dafs die Thymusdrüse sich ganz nach Art der Schilddrüse ursprünglich aus epithelialen Schläuchen aus einer der Kiemenspalten entwickelt und erst später sich in ein lymphatisches Organ umwandelt, ist die Abstammung jener epithelialen

*) Vgl. Cordes, Virchow's Archiv Bd. 16, 1859, S. 297.

**) Entwickelungsgeschichte S. 876; Festschrift der naturf. Gesellsch. zu Halle, 1879, S. 120.

Reste vom äufseren Keimblatt erwiesen. Die Angaben Kölliker's sind durch Stieda*), His**), Born***) bestätigt und vervollständigt worden. Dem letzteren gelang der Nachweis, dafs es die dritte Kiemenspalte ist, von der sich die Thymus ausstülpt. Aus demselben Grunde wird denn auch die Entstehung eines Dermoides der Thymus vielleicht aus einer etwas weitergehenden Abschnürung von Theilen des äufseren Keimblattes erklärlich. Wahrscheinlich sind auch die tiefer in der Lunge gefundenen Dermoide von demselben Ursprung herzuleiten, welcher nach dem Schwinden des Thymusrestes und durch nachträglich eingetretene Communication der Cyste mit der Lunge nur schwer oder gar nicht mehr nachzuweisen sein dürfte.

Collenberg†), welcher unter Waldeyer's Leitung eine Dermoidcyste des Mediastinum (bei einem Manne von 50 Jahren) beschrieb, leitete dieselbe von der Schilddrüse ab. Die Geschwulst entsprach in Bezug auf ihre Lage in der rechten Thoraxhälfte ziemlich genau der oben beschriebenen; sie reichte jedoch weiter nach abwärts. Die Geschwulst besafs eine Art Stiel, welcher von dem unteren Umfange der rechten Schilddrüsenhälfte ausging und sich aus einer Arterie (von der A. thyreoidea inf. dext.), zwei Venen, dem Muscul. sternothyreoid. dexter, aus Fettbindegewebe und endlich einem schmalen fadenförmigen Strang Drüsengewebe von der Glandula thyreoidea dext. zusammensetzte. Collenberg hält auf Grund dieses Befundes den Ursprung der Geschwulst aus der Schilddrüse für erwiesen. — Ohne dieser Annahme gerade widersprechen zu können, möchte ich nur darauf hinweisen, dafs auch die beiden zungenförmigen Lappen in unserem Falle nach aufwärts bis an den unteren Rand der Schilddrüse

---

*) Untersuchungen über die Entwickelung der Glandula thymus, Glandula thyreoidea und Gl. carotica. 1881.

**) Anatomie menschl. Embryonen I.

***) Ueber die Derivate der embryonalen Schlundbogen. Arch. für mikrosk. Anat. Bd. 22.

†) Zur Entwickelung der Dermoidkystome. Inaug. Dissert. Breslau 1869.

reichten, so dafs sie bei der Präparation mit derselben durch einen kurzen bindegewebigen Faden in Verbindung blieben. Dennoch kann ihre Natur als Thymusrest nicht bezweifelt werden. Die Möglichkeit wäre also wohl zuzulassen, dafs bei noch weiter vorgeschrittener Atrophie dieser Reste ein dem von Collenberg beschriebenen ganz ähnliches Bild entstanden wäre.

Auf der anderen Seite läfst sich nicht bestreiten, dafs ebenso gut, wie von der Thymus, d. h. einer Ausstülpung der 3. Kiemenspalte, ein Dermoid des Mediastinum sich von der Anlage der Schilddrüse aus entwickeln kann, um so mehr, als durch Born der Nachweis geführt worden ist, dafs die seitlichen Anlagen dieser Drüse von einer tieferen, nämlich der 4. Kiemenspalte herstammen und sich später mit dem von der 2. Spalte entstehenden mittleren Theile vereinigen.

Dermoide des Mediastinum sind im Vergleich zu anderen Mediastinaltumoren nur in seltenen Fällen beobachtet worden*). Einige wurden als Dermoide der Lungen aufgefafst, doch kann man jetzt wohl sicher annehmen, dafs es sich auch bei diesen lediglich um solche handelte, welche erst nachträglich in die Lunge hineingewachsen und sogar mit dem Lungengewebe oder mit einem Bronchus in offene Verbindung getreten waren [Münz**), Cloetta***), Mohr†)]. Die meisten Dermoidgeschwülste des Mediastinum stimmen in Bezug auf Lage und sonstige Beschaffenheit sehr mit einander überein; fast alle safsen oberhalb des Herzens und waren in die eine oder die andere Pleurahöhle vorgedrungen. So in den Fällen von Büchner††), Lebert†††), Gordon*),

---

*) Vgl. Riegel, Virchow's Archiv, Bd. 49. S. 193.

**) Vgl. Albers Atlas der patholog. Anatomie, Lief. 20.

***) Virchow's Archiv, Bd. 20. 1861.

†) Medic. Centralzeitung Berl. 1839.

††) Deutsche Klinik 1853, S. 311, No. 28.

†††) Prager Vierteljahrsschrift 1858, Bd. 60, S. 47.

*) Med. Chir. Transact. London XIII, p. 12, cit. bei Pöhn.

Cordes*), Collenberg**), Pöhn***). In dem Büchner'schen Falle bestand eine offene Communication mit der Aorta ascendens, andererseits mit der Lunge; in dem Falle von Pöhn bildete sich eine Verwölbung in der Gegend des Sternoclaviculargelenkes, welche von aufsen eröffnet wurde; in der Beobachtung von Gordon trat ein spontaner Durchbruch der Cyste ein. Dieser Fall war aufserdem durch das Vorhandensein eines Kiefer-ähnlichen Knochens mit 7 Zähnen ausgezeichnet.

Eine von Virchow†) als Teratom des Mediastinum beschriebene Geschwulst ist wohl kaum zu den Dermoiden zu rechnen, da sie einen viel zusammengesetzteren Bau besafs und namentlich reich an Muskelgewebe war.

Die ächten Dermoide des Mediastinum sind, wie wir zum Schluſs noch einmal hervorheben, auf abnorme Abschnürungen Seitens der Kiemenspalten zurückzuführen und hängen mit der Bildung normaler Derivate derselben, mit der Thymus, vielleicht auch mit den Thyreoidea zusammen.

II. Kleinstes Dermoid im breiten Mutterbande eines neugebornen Kindes.

Bei der Section eines nicht ganz ausgetragenen todtgeborenen Mädchens (26. Mai 1883) fand ich an den sonst normalen inneren Genitalien ein kleines gelbliches Knötchen von der Gröfse eines Stecknadelkopfes, welches dicht unter dem linken Ovarium, aber vollständig von demselben getrennt an der hintern Fläche des breiten Mutterbandes hervorragte, etwa 3—4 Millimeter von dem äufseren Rande entfernt.

Das Knötchen ähnelte in Bezug auf Lage und Form sehr den kleinen accessorischen Nebennieren, welche zuweilen an dieser Stelle vorkommen††), zeichnete sich aber durch gröfsere Härte und heller gelbliche Färbung aus.

---

*) Virchow's Archiv, Bd. 16, 1859.

**) l. c.

***) Dermoidcyste des Mediast. antic. Dissert. Berlin 1871.

†) Virchow's Archiv, Bd. 53, S. 444.

††) cf. Marchand, Virchow's Archiv, Bd. 92, 1883, S. 11.

Das Knötchen liefs sich nach der Härtung sehr leicht aus dem umhüllenden lockeren Bindegewebe herausschälen (was besser, behufs der mikroskopischen Untersuchung in situ, unterblieben wäre). An feinen ungefärbten und gefärbten Schnitten liefs sich sofort erkennen, dafs die äufserste Lage eine dünne bindegewebige Hülle bildete, welche an der Innenseite ein mehrschichtiges Epithel aus den schönsten polyedrischen Epidermiszellen trug; daran schlofs sich nach innen eine feste leicht concentrisch gestreifte hornartige Masse, welche den gröfsten Theil des Knötchens, dessen Durchmesser nur 2 Millimeter betrug, bildete. Am meisten erinnerte diese Masse an die Substanz des Haarschaftes; es liefs sich noch eine undeutliche Schichtung, eine Andeutung der verhornten Zellen erkennen, welche sich um einen gemeinsamen Mittelpunkt ordneten; in der nächsten Umgebung dieses Punktes wurde die Schichtung wieder etwas lockerer, wie aufgeblättert. Uebrigens mufs bemerkt werden, dafs das Schichtungs-Centrum des Kügelchens nicht dem wirklichen Mittelpunkt entsprach, sondern an einer Stelle der Peripherie lag, so dafs an gewissen Schnitten eine Art Hilus vorhanden zu sein schien, um welchen sich das Gewebe anordnete. Vielleicht deutet diese Form auf die ursprünglich vorhandene abgeschnürte Verbindung mit dem Mutterboden. Bei einigen Schnitten kamen auch an anderen Stellen, sowohl am Rande als im Inneren, noch kleine kugelige geschichtete Körperchen ähnlicher Art zum Vorschein, welche selbstständige Schichtungs-Centren bildeten.

Das ganze Knötchen stellt also nichts Anderes dar, als eine Hornperle mit noch erhaltener proliferirender Epidermis an der Peripherie; die einzelnen Schichten lassen sich sogar stellenweise deutlich in ein Stratum Malpighi, Stratum lucidum und Stratum corneum sondern. Es handelt sich also unzweifelhaft um ein kleinstes Dermoid, wenn dasselbe auch keine Cyste darstellt, und zwar unzweifelhaft um einen von einer entfernten Stelle herstammenden fremdartigen Einschlufs.

Es ist mir nicht bekannt, dafs bereits derartige minimale Anfänge eines Dermoid in so frühem Alter gefunden worden

sind, und insofern hat der vorliegende Gegenstand trotz seiner Kleinheit ein gewisses Interesse zu beanspruchen. Ein besonders wichtiger Punkt scheint mir noch der, dafs das kleine Knötchen offenbar ganz unabhängig vom Ovarium ist. Es beweist das, dafs es sicher Fälle von Dermoiden im ligamentum latum giebt, welche in ihrer Entstehung nichts mit dem Ovarium und den Eiern oder dem Epithel der Graaf'schen Follikel, wie Manche annehmen, zu thun haben, sondern jedenfalls einer in früher Zeit stattgehabten Abschnürung von Zellen des Hornblattes und weiteren Dislocirung derselben ihre Entstehung verdanken. Ueber den Ort dieser Abschnürung und den Weg, auf welchem das verirrte Theilchen in das breite Mutterband gelangt ist, darüber lassen sich zunächst kaum Vermuthungen aussprechen. Ich verweise aber in dieser Beziehung auf die bereits erwähnten accessorischen Nebennieren im ligam. latum, bei welchen, wie mir scheint, sich zweifellos nachweisen läfst, dafs dieselben erst durch den Descensus der Geschlechtsdrüsen und die Verlängerung der Vena spermatica intern. von ihrem Ursprungsort an die so entlegene Stelle gelangen. Es liegt daher wohl der Gedanke nicht fern, dafs auch kleine abgeschnürte Theile des Hornblattes von einer ziemlich entfernten Stelle her erst im Laufe der Entwickelung in das breite Mutterband aufgenommen werden, und es ist daher wohl auch am wahrscheinlichsten, dafs die analogen Geschwulstbildungen des Ovarium selbst auf ähnliche Weise in diese hineingerathen.

Die Dermoide des Ovarium und ihrer Umgebung sind nun sehr verschiedener Art. Die einfachste ziemlich selten vorkommende Form stellt rundliche, im Allgemeinen kleine und langsam wachsende, solide Tumoren dar, mit dünner bindgewebiger Umhüllung und Epidermis-Auskleidung, deren verhornte Zellen aber das ganze Innere mit einem Gewebe erfüllen, welches ungefähr das Aussehen und die Consistenz von weifser Seife besitzt. Mikroskopisch sieht das Gewebe wie ein zartes Pflanzenzellgewebe von polyedrischen kernlosen Zellen aus. Man pflegt diese Form als Cholesteatom zu be-

zeichnen, ein Name, welcher leicht zu Verwechslungen Anlafs giebt *).

Viel häufiger sind Cysten mit Cutis-ähnlicher Wandung, welche an ihrer Innenfläche Epidermis und Haare trägt; nicht selten kommen bekanntlich umfangreiche Knochenbildungen und wohl entwickelte Zähne vor. Die Füllung der Cyste wird durch eine halbflüssige fettreiche Masse gebildet.

Eine dritte Form bilden die sog. gemischten Dermoid-Cystome, welche zuweilen einen sehr bedeutenden Umfang erreichen und eine Unzahl von Cysten mit allen möglichen Gewebsformen enthalten. Neben Fettgewebe, verschiedenen Epithelarten, Knorpel, Knochen und Zähnen kommen auch die sog. höheren Gewebe, quergestreifte Muskeln, Nervenfasern, Ganglienzellen vor, ja in einem derartigen vom Verf. beobachteten Fall fand sich sogar Pigment-Epithel, ganz dem der Retina entsprechend, in der Nähe der Ganglienzellen **).

Diese Gewebe nehmen nicht selten eine organähnliche Anordnung an, bilden Cysten oder Schläuche vom Bau der Darmwand, kieferähnliche Knochen u. s. w.

Sehr selten, und von Manchen bezweifelt, sind aber im Ovarium so ausgebildete Organformen, dafs man dieselben auf eine rudimentär entwickelte Anlange eines 2. Foetus zurückführen mufs. (Sog. Inclusio fötalis, oder Foetus in foetu, wie er gelegentlich an verschiedenen Stellen des Körpers vorkommt.

Offenbar sind diese Dermoid-Formen auch *graduell*

---

*) Diese Form des Dermoid kommt auch an anderen Stellen des Körpers vor; ein sehr bemerkenswerthes Beispiel wurde am 8. Dec. 1882 von Bose exstirpirt. Es war dies eine Geschwulst von mehr als Hühnereigröfse, etwas abgeplattet, welche am Boden der Mundhöhle, unter der Zunge bei einem Mädchen von 21 Jahren gesessen hatte. Beim Durchschneiden zeigte sich, dafs die Geschwulst aus einem sehr zarten vascularisirten Bindegewebs-Ueberzug bestand, welcher eine vollständig homogene, feste, seifeähnliche Masse aus Epidermis-Zellen einschlofs. (Praep. 3742 d. pathol. Instituts).

**) Breslauer ärztl. Zeitschr. 1881.

verschieden nach ihrer Entstehung. Während die erste Art, die sogenannten Cholesteatome, vielleicht auch die einfachen Cysten mit Haarbildung zu ihrer Erklärung das Vorhandensein eines einfachen Rudimentes von Epidermis erfordern, wie wir es in unserem Falle vor uns haben, werden wir für die complicirter gebauten Cysten von vorn herein auch eine complicirtere Anlage annehmen müssen, welche Fettgewebe (vom Unterhautgewebe?), Knorpel, Knochen etc. wenigstens im Keime enthält. Eine andere Möglichkeit scheint mir nicht zulässig. Eine Feststellung des Mutterbodens, von welchem diese Theile stammen, ist noch nicht möglich. Sollte nicht vielleicht doch das so häufige Vorkommen von kieferähnlichen Knochen und wohl ausgebildeten Zähnen auf jenen Mutterboden hinweisen? Ich wage indefs kaum, eine solche Vermuthung zu äufsern, da ich dieselbe embryologisch in keiner Weise zu begründen vermag.

III. Kleines gemischtes Dermoid-Kystom des Ovariums.

Als dritten Fall schliefse ich hier noch die kurze Beschreibung einer kleinen Geschwulst an, welche zufällig im linken Ovarium einer nach künstlicher Frühgeburt an tuberculöser Pleuritis verstorbenen Frau von 25 J. gefunden wurde.

Im rechten Eierstock fand sich ein cystisches Corpus luteum; der linke Eierstock war nicht gröfser als der rechte, 4,5 Centimeter lang; beim Durchschneiden zeigte sich darin, etwa in der Mitte, bis an die Oberfläche hervortretend, eine rundliche Geschwulst von Kirschengröfse, welche dem Aussehen nach gröfstentheils aus Fettgewebe bestand. Nach dem Hilus zu schlofs sich daran eine etwa bohnengrofse Cyste an, in welche ein kleiner papillärer Fortsatz von dem ersterwähnten Knoten hineinragte. Im Uebrigen war die Innenfläche dieser Cyste glatt; bei ihrer Eröffnung entleerte sich klare seröse Flüssigkeit. Unmittelbar daneben befand sich noch eine etwa erbsengrofse glattwandige Cyste, welche jedoch mit gelbem Fett und kleinen blonden Härchen gefüllt war. An ihrer Aufsenfläche war noch ein kleineres Knötchen

von Fettgewebe erkennbar. Alle diese Theile bildeten zusammen einen Knoten, welcher gegen das umgebende intacte Ovarialgewebe vollständig abgegrenzt war.

Bei näherer Besichtigung liefsen sich an dem gröfseren Knoten zwei Theile unterscheiden, von welchen der eine gröfsere aus reinem Fettgewebe bestand, während der andere eine grofse Anzahl kleiner und kleinster Cysten einschlofs, welche mit heller Flüssigkeit gefüllt waren.

Diese Cysten waren mit Epithel ausgekleidet.

Demnach haben wir hier ein Beispiel jener gemischten Dermoide vor uns, welche zuweilen eine sehr beträchtliche Gröfse erreichen. Ist dies der Fall, so ist das Verhältnifs zum übrigen Ovarium nicht mehr festzustellen, weil dieses vollständig zu verschwinden pflegt, so dafs dann der Eindruck entsteht, als sei die Geschwulst in der That aus einer Umwandlung des ganzen Ovarium hervorgegangen. Gerade die nur zufällig und selten beobachten ersten Anfänge der Geschwulstbildung belehren uns aber am deutlichsten, dafs auch hier ohne Zweifel eine Inclusion fremder, dem Ovarium nicht zukommender Gewebe stattgefunden hat.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Dermoidcyste des Mediastinum. a. Die Cyste. b. Rechte Lunge. c. Herz. d. Thyreoidea. ee. Thymus-Rest.

Fig. 2. Kleines Dermoid des ligamentum latum, natürl. Gröfse.

Fig. 3. Das Knötchen im Durchschnitt, schwach vergröfsert. a. Bindegewebssaum. b. Epidermis-Schicht. c. Verhornte Masse. d. Gesonderte Hornperle.

Fig. 4. Ein Theil des Randes stärker vergröfsert. Dieselben Buchstaben. b. Stratum Malpighi. b'. Stratum lucidum. c. Hornschicht.

Fig. 5. Durchschnitt des Ovarium mit kleinem gemischten Dermoid. a. Klein-cystischer Theil. b. Fettgewebe. c. Cyste mit Fett und kleinen Haaren. d. Cyste mit serösem Inhalt. e. Normales Ovarialgewebe.

XIX.

Ueber einen alkaloidartigen Bestandtheil menschlicher Leichentheile.

Von **C. Gaehtgens.**

Der medicinischen Gesellschaft zu Giefsen habe ich in ihrer Sitzung vom 19. Juni einen casuistischen Beitrag zur Kenntnifs der Ptomaïne*) vorgelegt, der sich auf eine bereits

---

*) Vergl. über dieselben : Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1873, S. 142. Felletár, Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmakognosie, Pharmacie und Toxikologie 1875, S. 482. Rörsch und Fafsbender, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1874, S. 1064. Schwanert, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1875, S. 1332. Ad. Dupré, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1875, S. 1491 (bezieht sich auf eine bereits 1866 erschienene Veröffentlichung). Selmi, Gazzetta chimica italiana 1875, p. 398. Moriggia e Battistini, Gazz. chim. ital. 1875, p. 472. Marquardt, Jhrber. d. Pharmakogn. etc. 1875, S. 484 oder Pharm. Centrh., Jahrg. 15, S. 425 (betrifft eine schon 1865 gemachte Beobachtung). Moriggia und Battistini, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1876, S. 197. Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1876, S. 197. Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1878, S. 808. Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1878, S. 1838. Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1879, S. 297. Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1880, S. 206. Brouardel und Boutmy, Jhrber. d. Pharmakogn. etc. 1880, S. 281. Th. Husemann, Archiv der Pharmacie 1880, S. 169 ff. und S. 327 ff. Spica, Gazz. chim. ital. 1880, p. 492 und Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1881, S. 274. Gautier, Journal de l'anatomie et de la physiologie 1881, p. 333. Th. Husemann, Archiv der Pharmacie

im Jahre 1877 angestellte und damals auf der Versammlung mecklenburgischer Aerzte in Güstrow kurz zur Sprache gebrachte, toxikologische Untersuchung gründet, aber bisher noch nicht veröffentlicht worden ist.

In dem von mir beobachteten Falle handelte es sich um einen jungen Lazarethgehülfen, der am Morgen todt in seinem Bette angetroffen wurde, ohne dafs von seiner Erkrankung etwas bekannt geworden war. Da ihm eine gerichtliche Untersuchung in Aussicht gestanden hatte und der Leichnam bei der ungefähr zweiunddreifsig Stunden nach dem Tode vorgenommenen Obduction, trotz kühler Witterung (im März), den Zustand stark vorgeschrittener Zersetzung darbot, so entstand der Verdacht, dafs ein Selbstmord durch Gift vorliege.

Dieser Verdacht wurde durch das Ergebnifs der Obduction insofern unterstützt, als sich nur eine sehr bedeutende gasige Auftreibung von Magen und Darm, ein état mamelonné der Magenschleimhaut in der Gegend des pylorus, die Magendrüsen nur leicht getrübt, dagegen keine pathologisch-anatomisch nachweisbare Todesursache vorfanden.

Zur Untersuchung waren mir zwei Gefäfse übergeben worden, deren eines den Magen und einen Theil des Darms mit ihrem Inhalt, das andere etwas Blut und Stücke der Leber, der Milz und der Nieren enthielt, und da Andeutungen

---

1881, S. 187. Brouardel und Boutmy, Archiv der Pharmacie 1881, S. 395. Spica, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1882, S. 263. Selmi, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1882, S. 1199. Béchamp, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1882, S. 1584. Gautier und Étard, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1882, S. 1767. Ferner: Bergmann und Schmiedeberg, Centralblatt f. d. med. Wiss. 1868, S. 497. Zuelzer und Sonnenschein, Berl. klin. Wochenschr. 1869, S. 122. Lambroso, Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876, S. 228. Brugnatelli und Zenoni, Jhrber. d. Pharmakogn. etc. 1878, S. 615. Cortez, Jhrber. d. Pharmakogn. etc. 1878, S. 615. Bocci, Centralbl. f. d. med. Wiss. 1882, S. 929. Brieger, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1883, S. 1186 und 1405 und Zeitschrift f. physiol. Chemie 1883, S. 274. E. und H. Salkowski, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1883, S. 1191.

über die Natur des beargwöhnten Giftes nicht vorlagen, so mufste ein systematischer Gang der Untersuchung eingeschlagen werden, durch welchen zunächst in einem Theile von Magen und Darm mit ihrem Inhalte, die Abwesenheit von Blausäure und Phosphor constatirt wurde.

Bei der Untersuchung auf Alkaloide nach der Methode von Stas-Otto zeigte es sich, dafs schon aus der *sauren* wässrigen Lösung des *Magen-Darm*-Extractes eine Substanz von Aether aufgenommen wurde, die nach Verdunstung des Aethers und nach Anwendung des üblichen Reinigungs-Verfahrens eine amorphe, schwach gelblich gefärbte Masse darstellte und sich in Wasser zu einer farblosen und geschmacklosen Flüssigkeit auflöste. Letztere wurde durch die meisten und wichtigsten Reagentien auf Alkaloide gefällt : Phosphormolybdänsäure erzeugte einen sehr deutlichen canariengelben Niederschlag ; Goldchlorid einen starken gelben Niederschlag ; Jod-Jodkaliumlösung einen starken kermesbraunen Niederschlag; Kaliumwismuthjodid einen orangerothen, Phosphorwolframsäure einen weifsen, Sublimat einen weifsen, Gerbsäure einen weifslichen Niederschlag.

Nachdem durch besondere Reactionen die Abwesenheit von Colchicin, Pikrotoxin und Digitalin, aber auch von Atropin und Veratrin dargethan und die aus dem Magen-Darm-Extracte erhaltene, wässrige Lösung *alkalisch* gemacht worden war, wurde abermals mit Aether geschüttelt, der als Rückstand eine amorphe Substanz zurückliefs. Dieselbe zeigte den Alkaloid-Reagentien gegenüber das gleiche Verhalten wie der bei saurer Reaction gewonnene Körper, schien also sowohl aus saurer als auch aus alkalischer Lösung von Aether aufgenommen zu werden. Da nun die Gegenwart von Colchicin, Digitalin, Pikrotoxin, Atropin und Veratrin ausgeschlossen war, so mufste auch an die alkaloidartige Substanz gedacht werden, die Rörsch und Fafsbender*) in menschlichen Leichentheilen aufgefunden hatten und deren Eigenschaft,

*) Rörsch und Fafsbender l. c.

sowohl aus saurer als auch aus alkalischer Lösung in Aether überzugehen, ausdrücklich von ihnen hervorgehoben wird.

Ich prüfte daher die gewonnenen Substanzen auf die einzige, positive Farbenreaction, die von Rörsch und Fafsbender an dem aus Leichentheilen (namentlich der Leber) erhaltenen alkaloidartigen Stoff festgestellt werden konnte: nämlich die Veränderung der *gelben* Farbe des durch Phosphormolybdänsäure erzeugten Niederschlages beim Erwärmen in *Grün* und durch nachträgliche Behandlung mit Ammoniak in *Blau* — und konnte diese Reaction sowohl an dem aus saurer als auch aus alkalischer Lösung von Aether aufgenommenen Körper in der That beobachten. Dafs letztere nicht von Digitalin, welches unter den angegebenen Bedingungen die gleichen Farben-Uebergänge zeigt, hervorgerufen wurde, liefs sich mit Hülfe der anderen, für Digitalin charakteristischen Proben, namentlich der besonders entscheidenden, mittelst concentrirter Schwefelsäure und Bromwasser, auf's Neue mit Sicherheit constatiren. Ebensowenig lag aber eines der bekannteren, giftigen Pflanzenalkaloide vor, welche nur aus alkalischer Lösung in Aether übergehen, da die ihre Anwesenheit beweisenden Specialreactionen ohne positives Resultat angestellt wurden.

Inzwischen war auch die Bearbeitung von *Blut, Leber, Milz* und *Nieren* soweit vorgeschritten, dafs die aus ihnen bereiteten Extracte mit Aether behandelt werden konnten. Dabei wurde sowohl aus saurer als auch aus alkalischer Lösung eine Substanz von Aether aufgenommen, die mit den sogenannten Gruppen-Reagentien Niederschläge lieferte, welche mit den bei der Untersuchung des Magen-Darm-Extractes erhaltenen übereinstimmten. Diese Uebereinstimmung bezog sich namentlich auch auf die Veränderung der gelben Farbe des durch Phosphormolybdänsäure erzeugten Niederschlages beim Erwärmen in Grün und durch Ammoniak in Blau; aber im Unterschiede von der aus Magen und Darm und deren Inhalt gewonnenen Substanz, die ebenso wie der von Rörsch und Fafsbender abgeschiedene Körper in unzweifelhaft krystallinischem Zustande nicht erhalten werden konnte, liefsen

sich sowohl aus der sauren als auch aus der alkalischen Aether-Ausschüttelung des aus Blut, Leber, Milz und Nieren bereiteten Extractes gut ausgebildete Krystalle — meist in der Form von gröfseren oder kleineren rhombischen Prismen — darstellen. Sie bildeten nach dem Umkrystallisiren aus absolutem Alkohol eine vollkommen reine, schneeweifse Substanz, die sich ziemlich leicht in Wasser, dem sie eine stark alkalische Reaction ertheilte, auflöste; noch leichter wurde sie von salzsäurehaltigem Wasser gelöst, aus dem sich die salzsaure Verbindung in der Form kleiner, rhombischer Prismen gewinnen liefs. Auch diese reinen, krystallinischen Substanzen zeigten in unveränderter Weise das beschriebene Verhalten gegen die Alkaloid-Reagentien im Allgemeinen und insbesondere gegen Phosphormolybdänsäure.

Toxische Wirkungen müssen dem Alkaloide fehlen, da weder an Fröschen, welchen die wässerige Lösung der schneeweifsen Krystalle des salzsauren Salzes subcutan beigebracht worden war, noch an einem vierwöchentlichen, nur 480 gr. schweren Kätzchen, dem mehr als zwei Centigrammes derselben Substanz, in Wasser gelöst, in die vena jugularis injicirt wurden, Erscheinungen von Vergiftung eintraten.

Um in dem systematischen Gange der Untersuchung schliefslich auch Morphium zu berücksichtigen, mufsten die bei saurer und bei alkalischer Reaction mit Aether erschöpften Extracte noch mit Amylalkohol behandelt werden. Zu dem Zwecke wurde die wässrige Lösung des aus Magen, Darm und deren Inhalt bereiteten Extracts mittelst Salzsäure schwach angesäuert, dann auf dem Wasserbade erwärmt und mit Ammoniak übersättigt. Unmittelbar darauf wurde sie mit warmem Amylalkohol geschüttelt, letzterer abgehoben, gereinigt und verdunstet. Es hinterblieb ein verhältnifsmäfsig reichlicher, krystallinischer Rückstand, der nach wiederholter sorgfältiger Reinigung sämmtliche charakteristische Reactionen des Morphiums lieferte. Denselben Proben unterwarf ich nun auch die schneeweifsen Krystalle des alkaloidartigen Körpers, der durch Aether isolirt worden war und seiner salzsauren Verbindung, wobei ich mich in unzweideutiger Weise

davon überzeugen konnte, dafs das von Aether und das von Amylalkohol aufgenommene Alkaloid keineswegs identische Körper waren.

Nur in einer einzigen Reaction zeigte nämlich das durch Aether isolirte Alkaloid ein ähnliches Verhalten wie Morphin, insofern auch Morphin-Lösungen mit Phosphormolybdänsäure einen gelben Niederschlag geben, der beim Erwärmen grün und durch Ammoniak blau wird — Erscheinungen, die meines Wissens von dem Morphin noch unbekannt waren, ihm indessen ebenso zukommen, wie dem Digitalin und der von Rörsch und Fafsbender beschriebenen Substanz.

Dagegen lösten sich die schneeweifsen Krystalle des durch Aether abgeschiedenen Alkaloids in einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure mit einer nur sehr schwach gelblichen Färbung, die nach dem Erwärmen auf 150° und Zusatz einer sehr geringen Menge Salpetersäure unverändert blieb (Unterschied vom Morphin, das in einer Controlprobe blutroth wurde); sie gaben mit dem Fröhde'schen Reagens (molybdänsäurehaltige Schwefelsäure) eine schmutzig braungraue Färbung (Unterschied vom Morphin, das in einer Controlprobe prachtvoll violett wurde); und als die Lösung des reinen, krystallinischen, salzsauren Salzes mit möglichst neutraler, verdünnter Eisenchloridlösung behandelt wurde, trat überhaupt keine Farbenreaction ein (Unterschied vom Morphin, das in einer Controlprobe die charakteristische Blaufärbung zeigte).

Wenn somit die Existenz eines eigenthümlichen, krystallinischen Alkaloides neben Morphium, welches aller Wahrscheinlichkeit nach in dem vorliegenden Falle den Tod herbeigeführt hat, keinem Zweifel unterliegen kann, so mufs die Frage entstehen, ob es als ein Umwandlungsproduct des letzteren im Organismus oder als ein in der Leiche gebildetes Ptomain anzusehen ist.

Dafs in den Organismus eingeführtes Morphin in demselben zu einem Körper von eigenthümlichen Eigenschaften umgewandelt werden kann, ist bekanntlich nicht blofs eine theoretische Möglichkeit; es spricht dafür auch die Angabe

von Dragendorff*) : Dr. Kauzmann habe aus den Excrementen von Katzen, die durch Morphin vergiftet waren, ein Alkaloid abgeschieden, das sich zwar gegen das Fröhde'sche Reagens wie Morphin verhielt, durch andere Reactionen aber von letzterem in deutlicher Weise unterschied. In neuester Zeit hat ferner Marmé**) beobachtet, dafs in den Darmdejectionen, aber auch in den Lungen und der Leber von Thieren, namentlich Hunden — nach tagelang protrahirter Morphin-Vergiftung — neben Morphium bisweilen ein anderes Alkaloid, aber immer nur in geringen Mengen auftritt, welches in seinen Reactionen mit dem Oxydimorphin übereinstimmt; dasselbe wird durch molybdänhaltige Schwefelsäure (Fröhde's Reagens) nicht violett, sondern rein blau und dann grün gefärbt. Bei acut tödtlicher Vergiftung wurde dagegen dieser Stoff niemals gefunden, sondern stets unverändertes Morphin.

Da es sich in dem von mir beobachteten Falle offenbar um eine acut tödtliche Vergiftung handelte und der mittelst Aether isolirte, alkaloidartige Körper weder die Reaction des von Kauzmann, noch des von Marmé neben Morphin in thierischen Organen gefundenen Alkaloids (welches aufserdem in Aether fast unlöslich ist) zeigte; auf der andern Seite — wie die Durchsicht der einschlägigen Literatur lehrt — die Zersetzung stickstoffhaltiger Körperbestandtheile thatsächlich krystallinische Stoffe erzeugen kann, welche mit den Pflanzen-Alkaloiden die gröfste Aehnlichkeit haben : so halte ich mich zu der Annahme berechtigt, dafs in den mir zur Untersuchung übergebenen Leichentheilen neben Morphium ein Ptomaïn enthalten war.

Giefsen, den 7. Juli 1883.

---

*) Dragendorff, die gerichtlich-chemische Ermittelung von Giften; 2. Auflage.

**) Marmé, Untersuchungen zur acuten und chronischen Morphin-Vergiftung; deutsche medicinische Wochenschrift 1883, No. 14. Separatabdruck S. 2.

XX.

Bericht über die vom August 1881 bis Juni 1883 in den Monatssitzungen gehaltenen Vorträge.

Vom ersten Secretär.

Sitzung am 3. August 1881.

Prof. Dr. Alex. Naumann knüpfte an eine in der Generalversammlung zu Hungen im Sommer 1880 von ihm gemachte kurze Mittheilung über Wassergas einen Vortrag über den gleichen Gegenstand, welcher die Hauptergebnisse einer unterdefs von ihm herausgegebenen Schrift : „Die Heizungsfrage, mit besonderer Rücksicht auf Wassergaserzeugung und Wassergasheizung“ darlegte. Die unmittelbare Verwendung der von der Natur dargebotenen Brennstoffe ist sowohl hinsichtlich der Höhe der Ausnutzung des in denselben liegenden Wärmevorraths als auch hinsichtlich der Höhe der erzeugbaren Temperaturen höchst unvortheilhaft und bedingt zudem einen grofsen Aufwand an Arbeit. Dagegen wird aus gasförmigen Brennmaterialien bei angemessenen Einrichtungen fast die gesammte Verbrennungswärme entwickelt und es entstehen sehr hohe Temperaturgrade, dabei ist die Handhabung derselben überaus bequem und reinlich. Von den verschiedenen Verfahren, nach denen der Wärmevorrath der Kohlen auf Heizgase übertragen werden kann, ist das Wassergasverfahren das vortheilhafteste. Nach

demselben werden nur 8 Procent des Wärmevorraths des zur Erzeugung des Wassergases verbrauchten festen Brennstoffs eingebüfst, und zwar auch diese nur in Folge der gewöhnlichen Ausführungsart der Verbrennungen. Das Generatorgas ergiebt einen Verlust von 19,5 Procent und das Leuchtgas einen solchen von 80 Procent, wobei in letzterem Falle freilich noch Koks gewonnen werden, die aber ihrerseits wiederum in einen gasförmigen Brennstoff verwandelt werden müfsten. Auch die wirthschaftliche und sociale Bedeutung der Einführung von billigen Heizgasen wurde näher erörtert.

Schliefslich wurde darauf hingewiesen, dafs die sogenannten praktischen Versuche der Wassergaserzeugung in Grofsem noch nicht die erwünschten Ergebnisse geliefert haben und dafs es vorläufig praktischer erscheine, vorerst die bei der Wassergaserzeugung in's Spiel kommenden chemischen Vorgänge und deren Bedingungen einer eingehenderen wissenschaftlichen Erforschung und Prüfung zu unterziehen. Behufs Lösung dieser Aufgabe hat Redner die Anstellung einschlägiger Versuche in seinem Laboratorium veranlafst, deren Ergebnisse er dem Verein seiner Zeit mitzutheilen verspricht.

Sitzung am 9. November 1881.

Professor Dr. Ludwig trägt vor *„über den Bau der Seesterne und Seeigel.“* An der Hand von Zeichnungen und Präparaten erläuterte Redner die wichtigsten Eigenthümlichkeiten in der Organisation dieser Thiere und schilderte namentlich den fünfstrahligen Aufbau des Körpers, den feineren Bau der kalkigen Skelettheile und das Wassergefäfssystem.

Sitzung am 7. December 1881.

Professor Dr. Pflug trägt vor *„über 2. Buch Mosis 2. Kap. V. 3—8 und V. 26.“* Redner schildert zunächst die geognostischen und wirthschaftlichen Verhältnisse des Landes Gosen und kommt dabei zu dem Schlusse, dafs die in der heiligen Schrift geschilderte (6te) Landplage keine andere Krankheit gewesen sein kann, als der Milzbrand, von

dem erst unlängst Brehm in einem hier gehaltenen öffentlichen Vortrage uns erzählte, in welch schrecklicher Weise die Rennthierheerden der Ostjaken und Samojeden zu Grunde gerichtet würden und dem auch gar häufig Menschen zum Opfer fallen.

Redner sagt, dafs aber nicht allein in der Tundra, sondern in ganz Sibirien und an den verschiedensten Orten der Erde sich sogenannte Milzbranddistricte finden, d. h. Districte, in denen der Milzbrand stationär ist, auch Gieſsen liegt in einem solchen (dem hessischen) Milzbranddistrict.

Nach diesem bespricht Redner in Kürze die verschiedenen Krankheitsformen unter denen der Milzbrand auftritt, geht dann namentlich auf die Ursachen des Milzbrands und auf die Eigenschaften des ectogenen und endogenen Milzbrandgiftes näher ein und schildert auch die Boden- und die atmosphärischen Verhältnisse, die der Entwickelung des ectogenen Milzbrandgiftes günstig sind.

Nachdem Redner hierauf einige Bemerkungen über pflanzliche Parasiten überhaupt, über Micrococcen, Fäulnifsbacterien, Recurrenzspirillen gemacht hat, erklärt er in eingehender Weise die Milzbrandbacillen, als die eigentlichen Milzbranderzeuger — das Milzbrandgift — und zeigt diese Bacillen auch unter dem Mikroscop vor.

Im Weiteren kamen zur Sprache : die Empfänglichkeit der Thiere und des Menschen für das Milzbrandgift; es wird vom Redner gelegentlich diesem die Geschichte von der finnischen Bärenhaut erzählt; es wird ausgeführt welche collossalen Verluste der Milzbrand unter den Thierheerden erzeugt, so sollen z. B. nach Pasteur in Frankreich jährlich Thiere im Werthe von etwa 20 Millionen zu Grunde gehen.

In eingehender Weise gedenkt Redner der Experimente Buchner's in München, der aus Heubacillen Milzbrandbacillen und umgekehrt gezüchtet haben will — ferner der Regenwürmer, die nach Pasteur wesentlich zur Verbreitung des Milzbrandes beitragen sollen, und schliefst mit der Schilderung der Impfversuche (d. h. der Schutzimpfung) Pasteurs. Pasteur hat von 50 Schafen 25 geimpft und 25 nicht ge-

impft. Alle 50 Schafe wurden absichtlich mit Milzbrandgift angesteckt; die geimpften Thiere blieben gesund, die nicht geimpften starben sämmtlich. Innerhalb 15 Tagen hat dann Pasteur in der Umgegend von Paris gegen 20000 Schafe, Pferde und Rindvieh geimpft.

Es mufs abgewartet werden, was an all den neuen Beobachtungen Wahres ist, den Buchner'schen und Pasteur-schen Angaben ist bereits Opposition erwachsen.

Generalversammlung zu Giessen am 18. Januar 1882.

Dr. Egon Ihne trägt vor *„über Pflanzenverbreitung und Pflanzenwanderung.“* Es wurden in dieser Hinsicht Wind, Wasser, Thiere und Menschen behandelt. Bezüglich des Windes hob Redner die Anpassung durch Kleinheit und Leichtigkeit, Flügelanhänge, Haarschöpfe und Federkronen hervor und erwähnte einige Beispiele. Den Einflufs des Wassers erörterte er sowohl in gegenwärtiger Zeit (Flüsse Meeresströmungen) als auch in prähistorischer (Gletscher der Eiszeit, diluvialer Wasserstand des Rheins); der — wenigen — Anpassungen an das Wasser (Nuphar, Sagittaria) wurde gedacht, ebenso der Versuche, die sich auf Erhaltung der Keimfähigkeit von Samen bei längerem Verweilen in demselben, salzigem wie süfsem, beziehen. Bei den Thieren kamen sowohl die Verbreitungsarten durch die Thätigkeit der Vögel : Excremente, Ausspeien der Steinkerne, Klebenbleiben an den Mundwinkeln, den Beinen und der Unterseite, als auch die der Säugethiere : besonders Anhaften am Pelze, sowie die Ausrüstungen der Pflanzen dafür (für die Vögel fleischige Hülle mit Geruch, Farbe und Geschmak, für die Säugethiere hakige oder stechende Anhänge) zur Besprechung; zu jeder dieser Arten wurden Beispiele gegeben. Die Thätigkeit des Menschen wurde betrachtet nach den Hauptgesichtspunkten : Direkte Verbreitung wie bei den Culturpflanzen, deren hauptsächlichste kurz erwähnt werden, Handel (Schiffahrt, Eisenbahnen), Heereszüge und Gartenflüchtlinge.

Sitzung am 1. Februar 1882.

Professor Dr. Hoffmann trägt vor *„über Sonnenschein und Alpenblumen.“* Redner hob die lebhafte Färbung von auf dem Hochgebirge erwachsenen Blumen hervor, verglichen mit solchen gleicher Art in niederen Gegenden, und zeigte dafs sich dieselbe Erscheinung in hohen Breiten, verglichen mit niederen, wiederhole. Derselbe Unterschied zeigt sich bezüglich des Gesammtverlaufs des sommerlichen Lebensprocesses der Pflanzen, welcher ein weit rascherer ist im Hochgebirge und in hohen Breiten, als in der Niederung und in mittleren Breiten. Der Grund liegt in der gröfseren Intensität des Sonnenscheins, worüber er, auf Grund zahlreicher neuer Beobachtungen von ihm selbst und von Dr. C. Hoffmann, nähere Mittheilungen machte. Der gröfste Unterschied zwischen Schatten- und Sonnentemperatur betrug am Quecksilberthermometer in der Niederung (Neapel, Rom, Giefsen 160 m, Berlin) 15° R., der mittlere ca. 5°, dagegen auf dem Bernina, 2634 m, im Maximum 25°, im Mittel, für verschiedene Orte des Engadin, ca. 16°.

Die Anwendung dieser Thatsache auf die *thermischen Vegetations-Constanten* liegt nahe. Summirt man die *Schatten-* oder sogen. Lufttemperaturen über Null vom 1. Januar an bis zum Eintritt der ersten Blüthe einer Pflanze, so erhält man für die Niederung Werthe, welche von Jahr zu Jahr erträglich übereinstimmen, obgleich die Pflanzen nicht im Schatten, sondern an der Sonne wachsen, eben weil der Unterschied zwischen Schatten- und Sonnentemperatur nur ein geringer ist. Dagegen wird nach Obigem der Fehler ein sehr grofser, wenn man die auf diesem Wege gewonnenen Temperatursummen der Niederung mit jenen des Hochgebirges vergleicht (Roggen in Schottland 2100° C., in Wallis 900°).

Redner glaubt, dafs sich nach seiner Methode bessere Resultate ergeben werden : Summirung der täglich höchsten Stände eines der Sonne ausgesetzten Thermometers, denn diese Methode ist den natürlichen Verhältnissen besser angepafst. Schon für die Niederung sind die Werthe weit übereinstimmender, als nach der Methode der Schatten-

temperaturen. So ergab sich für den Weinstock für Gieſsen im Mittel von 1866 bis 69 die Summe von 2600°, im Jahre 1880 2603°. Die gröſste Abweichung aus Beobachtungen an verschiedenen Pflanzen betrug 8 pC., der mittlere Fehler nur 1 pC.

Hiernach empfehle es sich, auch im Hochgebirge nach dieser Methode zu beobachten. Allerdings könne dann nicht mit dem 1. Januar begonnen werden, dagegen sei der Tag des Beginnens des Knospenschwellens ein geeigneter Anfangspunkt, die in Gieſsen angestellten Beobachtungen ergaben auch hierfür in mehreren Fällen sehr gute Uebereinstimmung.

Die Hauptschwierigkeit wird in der Beschaffung übereinstimmender Thermometer liegen, ein noch zu lösendes Problem; einstweilen wird directe Vergleichung der zu benutzenden Instrumente und gleiche Gröſse der Kugel unumgänglich sein.

Sitzung am 1. März 1882.

Professor Dr. Streng trägt vor *„über die Wasserversorgung der Stadt Gieſsen.“* Nach einer Einleitung über die Theorie der Quellen wendet sich Redner zu den Wasserbedürfnissen der Stadt Gieſsen und zu den Mitteln dieselben zu befriedigen. Die städtischen Quellen am Lumpenmannsbrunnen liefern zwar ein Wasser von ganz vorzüglicher Qualität; die Menge desselben reicht aber nur aus, um eine Anzahl öffentlicher Brunnen mit gutem *Trinkwasser* zu versorgen.

Neuerdings sind im Bergwerke in der „Lindener Mark“ ungemein wasserreiche Quellen erschroten worden, welche nicht nur Wasser von guter Qualität liefern, sondern auch in solchen Mengen, daſs alle Bedürfnisse einer Stadt wie Gieſsen befriedigt werden können, da sie auf den Kopf der Bevölkerung etwa 120 Liter pro Tag ergeben.

Da dieses Wasser durch natürlichen Druck nicht auf ein höheres Niveau gehoben werden kann, so müſste es, wenn man es zur Wasserversorgung von Gieſsen verwenden wollte, erst künstlich um 18 bis 30 Meter gehoben werden.

Redner ist der Ansicht, dafs, wenn genauere Untersuchungen ergeben, dafs das im Bergwerke in der Lindener Mark vorkommende Wasser auch auf die Dauer sich als nachhaltig erweist, es zur Versorgung von ganz Gieſsen in der Art verwendet werden sollte, dafs man das Wasser aus den Quellen am Annaberg durch seinen natürlichen Druck in ein an der „schönen Aussicht“ anzulegendes Reservoir flieſsen läfst und das aufserdem noch nöthige Wasser aus den Quellen im Bergwerke hinzupumpt.

Damit würde eine Wasserleitung erhalten, die für alle häuslichen und öffentlichen Zwecke Verwendung finden könnte.

Sitzung am 3. Mai 1882.

Professor Dr. Fromme trägt vor *„über die Sonne.“* Die Wirkung der Sonnenstrahlen ist eine dreifache : sie erzeugt Licht, Wärme und ruft chemische Wirkungen hervor. Die einzelnen Theile der Sonnenoberfläche, *der Photosphäre,* betheiligen sich aber in ungleichem Mafse, indem von der Mitte aus alle drei Wirkungen nach dem Rande zu abnehmen. Diese Abnahme ist am stärksten für die chemischen, kleiner für die optischen und am kleinsten für die Wärmestrahlen.

Die Oberfläche der Sonne ist nicht von homogenem Aussehen, sie löst sich unter stärkeren Vergröfserungen auf in *wolkige Gebilde,* diese wieder in einzelne *Lichtpunkte.* Ausgedehnte helle Regionen auf der Sonnenoberfläche sind die *Fackeln.* Am längsten bekannt sind die *Flecken.*

Die Flecken geben in der Beobachtung ihrer Bewegung auf der Sonnenoberfläche ein Mittel, die Rotationsdauer der Sonne zu bestimmen. Die Zahl und Gröfse der Sonnenflecken unterliegt einem periodischen Wechsel, derart, dafs von einem Maximum der Flecken-Zahl und Gröfse bis zur Zeit des nächstfolgenden Maximums eine Zeit von $11\frac{1}{9}$ Jahren vergeht, ebenso von einem Minumum bis zum nächstfolgenden Minimum.

Maxima und Minima der Flecken fallen mit Maxima's und Minima's der Fackeln zusammen.

Es wurde sodann das Aussehen der Flecken ausführlich geschildert und die Herschel'sche Theorie der Sonnenflecken und des Baues der Sonne einer kritischen Betrachtung unterworfen.

Eine ungeahnte Bereicherung unserer Kenntnifs von der Sonne erhielten wir durch die Verbindung des Spektroscops mit dem Fernrohr, sowie durch sorgfältige Beobachtung der totalen Sonnenfinsternisse.

Zunächst verdanken wir Kirchhoff eine Erklärung von der Entstehung der Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum und im Anschlufs an dieselbe eine neue, physikalischen Gesetzen nicht widersprechende Theorie des Baues der Sonne und der Sonnenflecken.

Totale Sonnenfinsternisse haben zur Kenntnifs der Corona der Sonne und der Protuberanzen geführt.

Erstere ist nicht die eigentliche Atmosphäre der Sonne, wir haben vielmehr in ihr wahrscheinlich einen Schwarm winziger Meteore zu erblicken, die in enger Bahn die Sonne umkreisen. Die eigentliche Atmosphäre der Sonne hat eine viel geringere Ausdehnung als die Corona. Man bezeichnet sie als die Chromosphäre. Aus dieser entspringen die Protuberanzen, Ströme aus glühenden Gasen, hauptsächlich aus Wasserstoff bestehend; sie ist auch die Ursache der Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum.

Sitzung am 7. Juni 1882.

Professor Dr. Ludwig trägt vor *„über die ersten Entwicklungsvorgänge im Ei der Thiere.“* Redner besprach zunächst die Zusammensetzung und den morphologischen Werth des Eies und schilderte dann, im Anschlufs an die zahlreichen neueren Untersuchungen über diesen Gegenstand, die Vorgänge der Reifung und Befruchtung des Eies, insbesondere die Bildung der Polbläschen (Polzellen) und die Entstehung des weiblichen Vorkernes, dann das Eindringen der Samenzelle und die Bildung des männlichen Vorkerns. Von den alsdann folgenden Entwicklungserscheinungen wurde zunächst die Entstehung der ersten Embryonalzelle (Blastomer,

Furchungskugel) ausführlich besprochen und dann die verschiedenen Formen erörtert, unter welchen die Vermehrung der Embryonalzellen, der sog. Furchungsprocefs, abläuft.

Generalversammlung zu Salzhausen am 9. Juli 1882.

Professor Dr. Hoffmann trägt vor *„über das Erfrieren der Pflanzen.“* Eine Reihe von Versuchen, über welche ich in meiner Pflanzenklimatologie (Leipz. 1857) berichtet habe, führte mich zu der Annahme, dafs die Tödtung gefrorener Pflanzen in vielen Fällen durch *langsames Aufthauen* derselben verhindert werden könne. Spätere Versuche mit Eicheln (Allg. Forst- u. Jagdzeitung von Heyer 1867, S. 67) und mit Hefe (in Uebereinstimmung mit jenen von Cagnard-Latour) bestätigten diese Ansicht, und man konnte wohl die Frage aufwerfen, ob diese nicht allgemein gültig sei, d. h. ob nicht überhaupt die Tödtung erst durch das Aufthauen veranlafst werde. Da über diese Frage in den letzten Jahren sehr viel mit widersprechendem Erfolge experimentirt worden ist, so möge mir gestattet sein, einige neue Beiträge in dieser Richtung zu liefern, aus welchen mir hervorzugehen scheint, dafs diese ganze Fragestellung eine fehlerhafte ist und unseren jetzigen Kenntnissen von den inneren Vorgängen beim Gefrieren der Pflanzen nicht mehr entspricht. Vielmehr stellt sich der Thatbestand nun folgendermafsen :

1) durch das Gefrieren saftiger Organe treten nachweisbare moleculare Desorganisationen (nicht Zerreifsungen) in den Zellwänden und dem Plasma ein, die nach dem Aufthauen in voller Wirkung sichtbar werden;

2) diese Eingriffe sind entweder (bei Nicotiana-Blättern, Samen von Phaseolus und bei anderen sehr empfindlichen Pflanzen) je nach der zur Zeit nicht weiter verständlichen Eigenthümlichkeit derselben so tief, dafs sie überhaupt nicht wieder reparirt werden können; es folgt nach dem Aufthauen Zersetzung und Vertrocknen;

3) oder die Schädigungen können durch *Verlangsamung*

des Aufthauens sich wieder repariren (Eichel, Hefe, empfindlichere Bäume, wie Juglans, Vitis);

4) oder sie können auch bei *rascherem* Aufthauen wieder geheilt werden. (Galanthus nivalis, Helleborus niger, und der Mehrzahl unserer einheimischen Pflanzen, zumal Wurzeln, im Winterzustande.) Zwischen allen diesen ist keine scharfe Grenze; je intensiver der Frost, je rascher das Aufthauen, desto gröfser die Schädigung. Ein vorzügliches Object zur Entscheidung der Frage bezüglich des Einflusses raschen oder langsamen Aufthauens bietet die *Kartoffel*, bei welcher die Zeichen sowohl geringer Schädigung (bei langsamer und schwacher Kälte-Einwirkung) durch Zuckerbildung, als auch der wirklichen Tödtung bei tiefen Kältegraden (durch Faulen und Unfähigkeit zum Keimen) leicht und sicher constatirt werden können.

Meine ersten Versuche bezogen sich auf langsames Aufthauen der gefrorenen Knollen in *kaltem Wasser*. Sie ergaben ein negatives Resultat (Pflanzenklimatologie S. 322).

In dem kaltem Winter 1880/81 wiederholte ich den Versuch unter den günstigsten Temperaturverhältnissen durch Einlagern der fest gefrorenen Knollen in sehr kalten *Schnee*. Trotz sehr allmählichem Schmelzen desselben (durch viele Tage) gingen auch hier sämmtliche Kartoffeln zu Grunde.

Im Winter 1881/82 endlich wiederholte ich den Versuch in sehr schwach befeuchtetem *Sande* in einem im freien Lande versenkten, mit einer Glastafel bedeckten grofsen Topfe mit eingesenktem Thermometer. Es ergab sich, dafs die *zuoberst* gelegenen, 9 cm von der Erdoberfläche entfernten Knollen, welche einer Kälte von mehr als — 2° R. ausgesetzt waren, sämmtlich zu Grunde gingen. Die *folgende* Lage, bei 12 cm, war nur theilweise verdorben (1 Knolle todt; 2 halb verfault, halb gesund, und zwar die eine oberseits, die andere unterseits; 1 ganz intact und keimfähig). Die *dritte* Lage (bei 17 cm) blieb *ganz unversehrt;* hier safs auch die Thermometerkugel auf, und es stand das Thermometer am 3., 4. und 5. Februar auf — 1,1 bis — 1,3°; letzteres war die niederste Temperatur. Die Temperatur-

bewegung von Tag zu Tag betrug an dieser Stelle überhaupt nur ein oder wenige Zehntelsgrade. Der Sand war zu dieser Zeit hier fest gefroren, wie sich durch Aufstofsen eines Stabes ermitteln liefs. Ob Vereisung der Knollen wirklich eingetreten war, ist unbekannt, aber wahrscheinlich.

Hiernach haben die Knollen eine 14tägige Kälte von wenig unter 0° bei langsamem Aufthauen lebend überstanden; nicht aber die tieferen Kältegrade unter — 2° in den höheren Schichten.

Nach Müller tritt bei der Kartoffel die Vereisung erst unter — 2° ein. (S. landw. Jahrb. 1880, IX, S. 135, 183; und Pfeffer, Pflanzenphysiologie II, 443.) — Die *vierte Lage*, bei 23 cm, war selbstverständlich gleichfalls unbeschädigt.

Ein Gegenversuch in einem *frei* aufgestellten Topfe gleicher Art, mit trockenem Sande gefüllt, ergab weit raschere Temperaturwechsel, ein Minimum von — 8,0° und Tödtung sämmtlicher Knollen.

Dr. Egon Ihne theilte die Resultate einer von ihm im Februar und März d. J. gemachten Untersuchung über *„Baumtemperatur unter dem direkten Einfluſs der Insolation“* mit. Er fand, dafs morgens vor Sonnenaufgang Stamm, Ast und Zweig desselben Baumes (Acer colchicum) nahezu gleich temperirt waren, dafs aber im Laufe des Tages unter dem Einfluſs der Sonne der Stamm (auf der Südseite, d. h. auf der Seite, welche von der Sonne getroffen wurde) sich höher erwärmte als der Ast und dieser als der Zweig. Der Durchmesser des Stammes betrug 7,0 cm, der des Astes 1,8 cm, der des Zweiges 0,9 cm. Die Temperatur im Stamm und Ast wurde durch hineingesteckte Thermometer gemessen, die im Zweig vermittelst einer eigens ersonnenen thermoelektrischen Methode. Bei bedecktem Wetter ist die Temperatur aller drei Baumtheile nahezu gleich. Die Lufttemperatur (im Schatten) bleibt an sonnigen Tagen weit unter der der Baumtheile, an bedeckten Tagen ist sie dieser fast gleich.

Professor Dr. Ludwig trägt vor *„über die wichtigsten unterscheidenden Merkmale im anatomischen Baue der Vögel.“*

Sitzung am 2. August 1882.

Professor Fromme trägt vor *„über die bei der Anlage von Blitzableitern anzuwendenden Grundsätze.“* Es wurden zuerst die Gründe besprochen, welche der allgemeineren Einführung des Blitzableiters entgegenstehen. Die Meinung, dafs der durch Blitzschläge angerichtete materielle Schaden verhältnifsmäfsig unbedeutend sei, wurde durch Zahlen widerlegt, welche den Akten verschiedener Feuerversicherungsgesellschaften entnommen sind. Dieselben beweisen, dafs dieser Schaden ein recht bedeutender ist, selbst wenn man nur den an Immobilien, nicht aber den an Mobilien, an Vieh und an Menschenleben in Rechnung zieht.

Dafs Blitzableiter nicht schützen, sondern vielleicht sogar den Blitz anziehen und demnach geradezu schädlich wirken, ist eine vielfach im 'Volke verbreitete Meinung. Sie wird widerlegt durch die aus jüngst erschienenen Berichten über Blitzschläge hervorgehende Thatsache, dafs es durchweg Häuser *ohne* Blitzableiter sind, welche von zerstörenden Blitzschlägen getroffen werden und dafs, wenn ein mit Blitzableiter versehenes Haus vom Blitz getroffen wurde, die Wirkung entweder nur eine höchst unbedeutende war oder, wenn sie einmal bedeutender ausfiel, der Blitzableiter mangelhaft angelegt oder schadhaft geworden war.

Ein dritter Einwand, dafs Blitzableiteranlagen zu theuer seien, wurde dagegen als vollberechtigt anerkannt. Sie lassen sich nach dem Urtheile hervorragender Sachverständiger viel billiger, als seither vielfach geschehen, herstellen.

Dafs überragende benachbarte Gebäude oder Bäume ein Haus unbedingt vor dem Blitze schützen, wie vielfach geglaubt wird, konnte statistisch widerlegt werden. Benachbarte Bäume können sogar, selbst wenn sie viel höher als das Haus sind, unter Umständen — wegen des Abspringens des Blitzes — eine Gefahr für das Haus bilden.

Diese Umstände fordern ernstlich dazu auf, dafs wir uns, mehr als seither geschehen, vor dem Blitze schützen, zumal nach genauen statistischen Untersuchungen die Zahl der Blitzschläge in den letzten Jahrzehnten sich ganz erschreckend

vermehrt hat, ohne dafs aber nach denselben Untersuchungen die Zahl der Gewitter entsprechend zugenommen hätte.

Die Ursache dieser Vermehrung der Blitzgefahr liegt in der vermehrten Anwendung von Metallmassen in unseren Gebäuden und in der zunehmenden Entwaldung.

Es wurde dann die Wirkung eines Blitzableiters erklärt, die beiden sich gegenüberstehenden Blitzableitersysteme von Gay-Lyssac und von Melsens besprochen und endlich eine Reihe von praktischen Regeln für die Herstellung eines Blitzableiters gegeben. Dieselben sind von einer, von der meteorologischen Gesellschaft Englands berufenen Commission, auf Grund genauer Nachforschungen über stattgefundene Blitzschläge aufgestellt und erheben in Anbetracht des reichen benutzten Materials und der hervorragenden Männer, welche dasselbe sichteten und verarbeiteten, einen Anspruch auf Berücksichtigung.

Sitzung am 8. November 1882.

Professor Dr. Marchand trägt vor *„über Bakterien.“* Nach einigen einleitenden Worten über die historische Entwickelung unserer Kenntnisse über die kleinsten lebenden Wesen, welche wir heute nach Nägeli als *Spaltpilze, Schizomyceten*, nach F. Cohn als *Schizophyten* oder als *Bakterien* im weiteren Sinne bezeichnen, schildert der Vortragende die Hauptformen derselben, die kleinsten, kugelförmigen, Kugelbakterien oder Mikrokokken, die eigentlichen Bakterien, deren Hauptrepräsentant der verbreiteteste Fäulnifspilz, Bakterium termo ist, sodann die längeren Stäbchen oder Bacillen, endlich die Spirillen und Spirochaeten. Die Hauptvertreter dieser vier Gruppen, besonders die für die Entstehung von Krankheiten wichtigen, werden durch Abbildungen erläutert. Die ungeheuere Verbreitung und Zahl der Bakterien überall da, wo Zersetzungsprocesse vorkommen, hat man sich ursprünglich durch die Annahme einer Urzeugung erklärt, welche indefs durch Pasteur und Schwann vollständig widerlegt wurde; jene Processe treten nur ein, wenn von aufsem Keime in die zersetzungsfähigen Substanzen eindringen, ganz analog

wie bei der eigentlichen Gährung, welche durch Hefepilze bedingt wird. Eine Reihe von Bakterien hat die Eigenschaft durch ihren Lebensprocefs gewisse Farbstoffe zu erzeugen : einen rothen Farbstoff, der früher zu dem Aberglauben des Auftretens von Blutflecken auf Hostien Anlafs gegeben hat (Monas prodigiosa), einen blauen Farbstoff in der Milch, einen gelben Farbstoff auf faulenden Kartoffeln und andere. Gewisse der Gährung analoge Processe werden ebenfalls durch Bakterien bedingt, z. B. die Buttersäuregährung. Das eigentliche Reich der Bakterien ist aber das Reich der Fäulnifs in allen ihren Formen. Fäulnifs *ohne* Bakterien ist nicht möglich. Daher erklärt sich auch das massenhafte Vorkommen von Bakterien im menschlichen Körper, überall da, wo Zersetzungsprocesse vorkommen. Indefs können alle diese dem menschlichen Körper nichts anhaben; die Schranke, welche sich ihnen entgegensetzt, ist das Leben, die Lebensenergie der Theile des Körpers.

Damit steht im Widerspruch eine Reihe von Thatsachen, deren Entdeckung den letzten 10 bis 15 Jahren angehört; es handelt sich um das Vorkommen von Bakterien als Ursache von Krankheiten. Die Lehre von dem Contagium animatum ist zuerst von Henle wissenschaftlich formulirt worden, und die grofsen Erfolge des Lister'schen Verfahrens bei der Wundbehandlung beruhen im wesentlichen auf analogen theoretischen Erwägungen. Durch die Entdeckung der Milzbrandbakterien durch Pollender und Brauell war zum ersten Male der Nachweis geführt, dafs bei einer bestimmten Infectionskrankheit Bakterien von charakteristischer Form vorkommen. Daran schlofs sich weit später die Entdeckung der Spirillen im Blute der Recurrens-Kranken durch Obermeier (1872). Eine grofse Anzahl analoger Befunde ist seitdem hinzugekommen, deren Bedeutung aber zum grofsen Theil überschätzt wurde.

Der Vortragende macht auf die grofsen Schwierigkeiten, welche sich derartigen Untersuchungen entgegensetzen und auf die zahlreichen Fehlerquellen aufmerksam, welche erst durch Verbesserung der Culturmethoden und durch die

Färbungen der Bakterien mit Anilinfarben einigermafsen vermieden wurden.

Die Thatsache, dafs gewisse Bakterien in den lebenden Geweben des Körpers sich entwickeln und dadurch Krankheiten erregen können, steht nun im Widerspruch mit der oben angedeuteten Schutzkraft, welche das Leben jenen Eindringlingen gegenüber bietet. Zur Lösung dieses Widerspruches sind zwei verschiedene Annahmen möglich, welche von Nägeli und seiner Schule auf der einen, von F. Cohn und seinen Schülern auf der anderen Seite vertreten werden. Während nach der Ansicht des ersteren die verschiedenen Bakterienformen, so auch die pathogenen, nur sehr wenigen verschiedenen Arten angehören und vielmehr meist nur Formen, Modifikationen derselben Art darstellen, welche durch Veränderungen der äufseren Bedingungen, durch Züchtung in einander übergehen und sich daher auch an die veränderten Lebensbedingungen im lebenden Körper *gewöhnen* können, sind nach der anderen Ansicht die pathogenen Bakterien von vorn herein von einander und von den übrigen Formen verschieden; sie stellen von vorn herein bestimmte Arten dar, welche ausschliefslich die Fähigkeit haben, in dem lebenden thierischen Körper zu existiren und durch ihre Gegenwart Krankheiten zu erzeugen. Gewisse Thatsachen, namentlich die von Buchner auf experimentellem Wege nachgewiesene Umwandlungsfähigkeit der unschuldigen Heubakterien in Milzbrandbakterien sprechen für die erstere Annahme, während man andererseits gezwungen ist, den verschiedenen pathogenen Bakterienformen eine gewisse nicht unbedeutende Constanz zuzusprechen. In der That ist es namentlich den Bemühungen Robert Koch's mit Hülfe der sehr sorgfältig ausgebildeten Methodik gelungen, eine ganze Reihe wohl charakterisirter Bakterienformen bei ansteckenden Thierkrankheiten nachzuweisen, welche sich stets in gleicher Form und mit gleicher Wirkung weiterimpfen lassen. So ist es denn auch gelungen, gewisse Bakterienformen aufserhalb des thierischen oder menschlichen Körpers rein zu cultiviren und durch Impfung wieder die bestimmte ursprüngliche Krankheit zu erzeugen,

wie z. B. den Milzbrand. — Die neueste wichtigste Errungenschaft ist die Entdeckung der Tuberculosebakterien durch Robert Koch, denn es ist hierdurch die Ursache jener schrecklichen Krankheit gefunden, welche seit Jahrtausenden das Menschengeschlecht verheert hat. Fragen wir, ob damit die Tuberculose beseitigt sein wird? Gewifs nicht; aber gegen bekannte Feinde ist der Kampf weit leichter als gegen unbekannte. Schon jetzt hat diese Entdeckung wichtige praktische Folgen gehabt, aufserdem hat sie unsere Anschauungen über die Ansteckungsfähigkeit, die Erblichkeit und dergl. bei dieser Krankheit bereits wesentlich modificirt.

Schliefslich demonstrirt der Vortragende eine gröfsere Anzahl von Bakterienpräparaten unter dem Mikroskop.

Sitzung am 6. December 1882.

Professor Dr. Hoffmann trägt vor *„über das Aufblühen der Blumen.“* Vom April bis September 1882 wurden täglich um 8 Uhr Vormittags die neu aufgeblühten Blumen auf mehreren Beeten von Papaver alpinum, rhoeas, somniferum und von Mirabilis jalapa gezählt, die gewonnenen Werthe in Curvenform eingetragen und mit diesen Curven diejenigen der einzelnen Witterungsfactoren verglichen. Es ergab sich dabei, dafs jede dieser Species anfangs sehr rasch ein (physiologisches) Maximum der Blüthenzahl erreicht (bei Mirabilis vom 3. bis 15. August von 1 bis 898 Blüthen), dafs dann die Curve langsam sinkt, um endlich ganz allmählich zu erlöschen. Diese physiologische Aufblühcurve zeigt indefs fortwährend gröfsere und kleinere Schwankungen, welche bei Mirabilis von Tag zu Tag eine Differenz von 237 auf 753 Blüthen erreichen können.

Bezüglich der Abhängigkeit von den Meteoren ergab sich, insbesondere deutlich für Mirabilis, eine Hochsommerpflanze, welche erst mit dem 3. August zu blühen begann, Folgendes:

1) Die Curve der täglichen Mitteltemperatur im Schatten zeigte keinerlei Congruenz mit der Aufblühstatistik.
2) Die Curve der täglichen Minima ebenso wenig, offenbar

weil das Necessarium oder die Schwellentemperatur zum Aufblühen dieser Pflanze, bei circa 10° R. gelegen, in Betracht der Jahreszeit täglich reichlich überschritten wurde.

3) Die Curve der Maxima im Schatten zeigte keine Congruenz.

4) Die relative Luftfeuchtigkeit war in Betracht der aufserordentlich zahlreichen Niederschläge und des ziemlich feuchten, wenn auch sonnigen Standortes nur ausnahmsweise von durchschlagender Wirkung.

Dagegen zeigten eine grofse Uebereinstimmung :

1) Die Curve der täglichen höchsten Stände eines der Sonne voll ausgesetzten Thermometers, worin sich die nahe Beziehung von Licht und Wärme zu dem Aufblüh-Phänomen kund giebt (kann man doch ein blühreifes Schneeglöckchen durch Annähern eines heifsen Körpers zum sofortigen Aufblühen bringen).

2) Die Curve der Niederschläge; sie wirken, umgekehrt wie der Sonnenschein, verzögernd auf das Aufblühen. Diefs ist zum Theil veranlafst durch die Kälteerzeugung in Folge der Verdunstung des Niederschlags an der Erdoberfläche, theils durch die niedere Temperatur des Regens selber. (Es ist übrigens einleuchtend, dafs in besonderen Fällen nach anhaltender Trocknifs, der Niederschlag umgekehrt auf das Aufblühen relativ begünstigend wirken wird.)

In 73 Fällen, wo während dieser ganzen Zeit directe Beobachtungen ausgeführt wurden, war, mit Ausnahme von 9 Fällen, die Temperatur stets niederer als die gleichzeitige Lufttemperatur. Die Herabsetzung der Temperatur in der Wurzelregion bewirkt aber eine Herabsetzung der Wasseraufsaugung durch die Wurzeln, in Folge dessen derjenige Grad des Turgors (oder der Gewebespannung durch Wasserfülle) nicht zu Stande kommen kann, welcher die innere oder mechanische Ursache des Aufblühphänomens ist. Zu bemerken ist, dafs die Aufblühcurven den Curvenbewegungen der Insolation und des Niederschlags um 1 bis 2 Tage verzögert,

nachfolgt, was theils in dem verschieden raschen Eindringen von Wärme oder Kälte und Feuchtigkeit, je nach Intensität der Besonnung und des Niederschlags, relativer Trockenheit oder Nässe des Bodens seinen Grund hat, theils in der ungleichen Wurzellänge, welche bei Mirabilis etwa die vier- bis fünffache von jener bei Papaver Rhoeas und somniferum ist.

Zwei Curven, welche die Bewegung der Bodentemperatur bei 11 und 19 cm Tiefe nach täglichen Beobachtungen darstellten, liefsen über diese Thatsache keinen Zweifel.

Generalversammlung zu Giessen am 16. Januar 1883.

Professor Dr. Streng legt der Gesellschaft das geologische Profil des St. Gotthard in der Axe des grofsen Tunnels von Dr. Stapff vor und erläutert dasselbe, indem er zunächst eine Uebersicht über die geologischen und geographischen Verhältnisse der Alpen giebt. Er bespricht sodann die Frage von der Entstehung der Alpen-Faltung, hervorgebracht durch Seitendruck. — Verwerfungen und Verschiebungen, insbesondere aber die Erosion spielen dabei eine wichtige Rolle.

Redner wendet sich dann zu der Beschreibung der Längenthäler, der Querthäler und der Centralmassen und deren Vertheilung in den Alpen, erläutert die Falten- und Fächerbildung der Schichten an einem älteren, allgemeinen Alpenprofile von Heim und erklärt endlich das interessante und überaus lehrreiche Gotthardprofil von Stapff in seinen einzelnen Theilen, indem er die wichtigsten, durch den Tunnelbau und die Studien Stapff's an der Oberfläche erhaltenen Resultate besonders hervorhebt.

Sitzung am 7. Februar 1883.

Professor Dr. Röntgen trägt vor *„über die Farben der Körper“* und erläutert die betreffenden Erscheinungen durch Experimente.

Sitzung am 7. März 1883.

Director Bansa trägt vor *„über die Nahrung der Japaner.“* Im Gegensatz zu den meisten Völkern der Erde

lebt der Japaner fast ausschliefslich von vegetabilischer Nahrung, so zwar, dafs etwa 90 Proc. von dem Gewicht dessen, was er täglich ifst, dem Pflanzenreich entstammen. Diese Erscheinung läfst sich nicht aus den Vorschriften der buddhistischen Religion erklären, denn der Chinese versagt sich das Fleisch durchaus nicht und diejenigen Japaner, die Bekenner der Shinto-Religion, oder Kami-Lehre sind, leben in gleicher Weise, wie ihre buddhistischen Landsleute. Aber auch der buddhistische Japaner enthält sich nicht gänzlich animalischer Nahrung, denn er ifst Fische und Seethiere aller Art, Geflügel und auch vierfüfsige Thiere, wenn er bemittelt genug ist, deren Fleisch zu beschaffen. Das Meer liefert dem Japaner allerdings fast ausschliefslich die animalische Kost und nicht nur über 200 Arten von Fischen, als Lachs, Kabliau, Karpfen, Häring, Brassen, Rochen, Barben, Seezungen, Butt, Makrelen und andere kommen auf den Markt, sondern auch Cephalopoden, wie Octopus, Sepia und Loligo, sowie zahllose Muscheln (Awabi; Haliotis gigantea) werden verzehrt und ausgeführt. Getrocknete Fische figuriren in der Ausfuhrstatistik mit rund etwa $1^1/_2$ Million Mark im Werth. Im Norden von Japan kommt auch eine Schneckenart — Helix — zu Markt, sowie eine in Oel abgesottene Heuschrecke.

Milch, Butter und Käse geniefst der Japaner nicht, Eier dagegen bilden eine wichtige, auch von Aermeren häufig genossene Speise.

Es soll auch einen giftigen Fisch in den japanischen Gewässern geben, der Japaner nennt ihn Fugu und er gehört zum Genus Tetrodon; Dr. Görtz in Yokohama führt mehrere Fälle schwerer Erkrankung auf den Genufs des Roggens dieses Fisches zurück.

Eine Holothurie (Hol. edulis) wird als Aphrodisiakum gegessen und in ziemlichen Quantitäten nach China ausgeführt.

Das Hauptnahrungsmittel des japanischen Volkes ist der Reis, zu dessen Anbau etwa 58 Proc. der rund auf 43700 □ Kilometer berechneten, dem Anbau von Nahrungspflanzen dienenden Landfläche verwendet werden. Der Reis vertritt die

Stelle des Brodes, welches der Japaner nicht kennt. Unter 1 Kilo Reis wird ein Japaner selten pro Tag essen. In gewissen Mafseinheiten Reis (dem Kokes = 180 Liter) wurden ehedem die Steuern bezahlt, die Einkünfte der Fürsten (Damio) abgeschätzt und von diesen letzteren ihre Lehnsleute (die Samurai) bezahlt. Aus Reismehl werden verschiedene kleinere Backwaaren gemacht. Neben Reis wird Hirse in drei verschiedenen Sorten (Panicum italicum, P. miliaceum und P. frumentaceum), sodann Gerste, Weizen, Buchweizen, Mais und Sojabohnen (Dolichos soja) sehr häufig gegessen. Die genannte Bohne liefert in ihrem Mehl den Hauptbestandtheil des sogenannten Tofu, eines Nahrungsmittels, dessen hoher Stickstoffgehalt — nach Dr. Langgaard in Tokio ist das Verhältnifs der stickstoffhaltigen Bestandtheile zu den stickstofffreien wie 10 : 9 — die Ursache ist, dafs es bis zu einer gewissen Grenze die fehlende Fleischkost ersetzt. Aus dem Mehl dieser Bohne bereitet der Japaner unter Zusatz von Salz, Weizenmehl und Wasser durch einen sehr langwierigen Gährungsprocefs seine beliebte, bei keiner Mahlzeit fehlende Würze, die Shoyu, in Europa unter dem Namen India Soy bekannt. Als Gemüse dienen die Rhizoma von Bambus, eine vorzügliche Sorte Rettig, Erbsen, die dunkelviolette Eierpflanze (nasu, Solanum melongena) und sehr grofse Kastanien. Unsere Kartoffel liebt der Japaner nicht, er zieht sie meist nur, um sie an die Fremden zu verkaufen, oder an das Vieh zu verfüttern.

Pilze, und zwar getrocknete, werden in grofsen Mengen verzehrt und auch ausgeführt, der vorzugsweise gesammelte Pilz ist der Sitake, von Siebold Agaricus sitake genannt, der eigens gezüchtet wird. In der Ausfuhr beziffert sich sein Werth auf über 1 Million Mark.

An Obst ist Japan arm; die Versuche dort europäische Obstsorten einzubürgern haben bis jetzt noch keinen Erfolg gehabt, abgesehen von der Erdbeere, die dort sehr gut gedeiht. Die japanischen Birnen sind, obwohl von gutem Ansehen, ohne Saft, ebenso fehlt Pfirsischen und Aprikosen das

Aroma. Das von dem Japaner sehr geschätzte Obst ist die Frucht von Diospyros kaki, die Dattelfeige.

Der Thee fehlt bei keiner Mahlzeit, er wird von früh bis in die Nacht zu jeder Zeit und bei jeder sich darbietenden Gelegenheit getrunken; bei jedem Besuch, in den Läden der Händler, bei denen man kauft, in den Amtslokalen, kurz überall. Der Thee ist grüner Thee und nicht parfümirt, wie der chinesische; man trinkt ihn aus Miniaturtassen ohne Milch und Zucker. Der Export schwankt, im Jahr 1879 betrug sein Werth ungefähr 29 Million Mark.

Sake, der durch Gährung aus Reis bereitet wird, ist das einzige nationale alkoholhaltige Getränke. Der Tabak, den die portugiesischen Jesuitenpatres in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Japan eingeführt haben, wird von beiden Geschlechtern aus kleinen Pfeifchen geraucht. Trotz der vorwiegend vegetabilischen Kost, ist der Japaner — von den Vornehmen abgesehen — obwohl klein, von muskulösem Körperbau und erträgt Anstrengungen, denen ein fleischessender Europäer erliegen würde, mit einer staunenswerthen Leichtigkeit und Ausdauer. Ein japanischer Kuli legt 6 bis 8 Tage jeden Tag seine 40—45 Kilometer zurück und zwar zieht er dabei eine Jinrikisha mit deren Insassen, oder trägt schwere Lasten auf dem Rücken. Dabei ist er stets guten Humors und verliert seine Laune selten. Auch die geistigen Fähigkeiten der Japaner stehen nicht unter dem Niveau der geistigen Eigenschaften der meisten europäischen Völker.

Bei ihren Mahlzeiten hocken die Japaner auf dem Boden und jeder hat seinen Dai, einen 6—7 Zoll hohen kleinen Tisch vor sich, auf welchem in kleinen Miniatur-Schüsselchen die in der Küche in mundgerechte Bissen zerlegten Fische, das Geflügel und die anderen Speisen aufgetragen sind. Der Gebrauch von Messer und Gabel ist dem Japaner unbekannt, er führt, wie der Chinese, die Speisen mittelst Efsstäbchen zum Mund, raucht, wenn ihm die Lust während des Essens ankommt und trinkt Thee oder Sake zum Essen.

In den Theehäusern bedienen die Frau und die Töchter des Hauses, oder besonders dazu engagirte Mädchen die Gäste

bei dem Essen. Bei festlichen Gelegenheiten fehlen nie Tänzerinnen und Sängerinnen.

Sitzung am 2. Mai 1883.

Dr. Hempel trägt vor *„über die jodhaltigen Quellen von Saxon und stark jodhaltiges Gestein daselbst."* S. vorn Seite 321—324.

Sitzung am 6. Juni 1883.

Professor Dr. Ludwig bespricht auf Grund der neueren Publikationen *„den Bau und die Lebenserscheinungen der Süfswasserpolypen (Hydra und Cordylophora)."*

Sitzungsberichte der Naturwissenschaftlichen Section.

In den Sitzungen der am 7. Februar 1883 begründeten naturwissenschaftlichen Section der Gesellschaft trugen vor :

am 21. Februar Professor Dr. Röntgen über einige merkwürdige Eigenschaften des Quarzes (siehe S. 181);

am 25. April Dr. Ihne über die Geschichte der phänologischen Beobachtungen (wird später veröffentlicht);

am 16. Mai Professor Dr. Streng über eine neue mikrochemische Reaction auf Natrium und über eine Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffs behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung (siehe S. 258);

am 27. Juni Dr. Noack über einige Versuche mit Flammen, die beim Zusammenstofsen tönen (siehe S. 194).

Sitzungsberichte der Medicinischen Section.

1. Sitzung am 9. Januar 1883.

1) Die Aenderung der Statuten der „Medicinischen Gesellschaft" zu Giefsen behufs deren Vereinigung mit der

Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde wird genehmigt, so dafs diese Vereinigung nunmehr erfolgen kann. Die medicinische Gesellschaft bildet, vorbehaltlich ihrer bisherigen inneren Selbstständigkeit, die medicinische Section der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

2) Vortrag des Herrn Gaehtgens: *„über Kaliumchlorat-Wirkung."* Der Vortragende hebt in den einleitenden Bemerkungen hervor, dafs der Stoffwechsel des Thierkörpers bekanntlich durch *analytische* Vorgänge, die vorzugsweise durch *Oxydation* vermittelt werden, characterisirt sei, gegenüber den *synthetischen Processen* der pflanzlichen Organismen, in welchen *Reductionen* eine Hauptrolle spielen. So wie aber die lebende Pflanze neben den Reductions-Vorgängen in beschränktem Mafse auch einen Oxydations-Procefs unterhält, so werden im Stoffwechsel des Thierkörpers Reductionen nicht völlig vermifst. Dafür sprechen: der Uebergang von Ferridcyankalium in Ferrocyankalium, die Bildung des Urobilin, die Reduction der Chinasäure zu Benzoësäure, von Eisenoxydsalzen zu Eisenoxydulsalzen, der jodsauren Salze zu Jodiden. Anlangend die chlorsauren Salze und speciell das Kaliumchlorat hat Binz auf Grundlage von ein paar Versuchen, in welchen sehr verdünnte Kaliumchloratlösungen mit Eiter, Hefe und Fibrin in Berührung gebracht wurden, die Vermuthung ausgesprochen, dafs die heilende Wirkung des chlorsauren Kalium in gewissen Schleimhaut-Affectionen auf der gelinden aber anhaltenden Aetzung beruhen möge, welche der vom Kaliumchlorat im *kranken* Organismus abgegebene Sauerstoff im Status nascens ausübt, während Rabuteau angegeben hat, dafs der *gesunde,* menschliche Organismus — von einem nicht in Betracht kommenden Bruchtheile abgesehen — die ganze eingenommene Kaliumchlorat-Menge in unveränderter Form im Harne ausscheidet. Diese letztere Angabe läfst sich aber mit der Beobachtung von Marchand, dafs sowohl bei Thieren als beim Menschen durch toxische Dosen von Kaliumchlorat Hämoglobin in Methämoglobin zersetzt werde, nicht in Einklang bringen, weshalb Redner es unternahm, die Frage durch einen Stoff-

wechselversuch am Hunde näher zu prüfen. Derselbe führte zu dem Ergebnifs, dafs Kaliumchlorat allerdings zu einem beträchtlichen Theile ($^1/_5$ bis $^1/_4$ der Einnahme oder absolut circa 2 Grammes in 24 Stunden) im Organismus des Hundes reducirt wird, was Redner an der Hand einer von ihm mitgetheilten Zahlentabelle näher erläuterte.

2. Sitzung am 23. Januar 1883.

Herr Ahlfeld: Biographie von Ignaz Philipp Semmelweifs.

3. Sitzung am 13. Februar 1883.

Herr Marchand demonstrirte makro und mikroskopische Präparate von Erkrankungen des Centralnervensystems.

1. *Multiple Sclerose des Gehirns und Rückenmarks* von einer in einer früheren Sitzung durch Prof. Riegel vorgestellten weiblichen Person von 28 Jahren, welche inzwischen zur Autopsie gekommen war. Der Procefs war in diesem Falle sehr verbreitet im Gehirn, welches von einer sehr grofsen Anzahl von Herden in verschiedenen Stadien der Entwickelung durchsetzt war. Der Vortragende weist namentlich auf die Beziehungen der Herderkrankungen zu den Gefäfsen hin, welche neuerdings auch von Ribbert wieder hervorgehoben ist, ferner auf den Zusammenhang vieler Herde, besonders der gröfseren, mit dem Ependym der Seitenventrikel. Einige jüngere Herde gleichen durch die Massenhaftigkeit der Fettkörnchenkugeln vollständig kleinen Erweichungsherden. Auch im Rückenmark, welches noch nicht genauer untersucht werden konnte, fand sich eine sehr verbreitete Anhäufung von Fettkörnchenzellen in allen Strängen, zum Theil jedenfalls secundär.

2. Das *Rückenmark* einer Person von 27 Jahren, welche nach der Mittheilung von Herrn Dr. Birnbaum in *Darmstadt* seit Monaten an Lähmungserscheinungen und Contracturen der unteren Extremitäten gelitten hatte. Die Untersuchung ergab eine sehr weit verbreitete Degeneration des Halsmarkes und des gröfsten Theil des Dorsalmarkes, welche sich in unregelmäfsiger Weise über alle Theile des Quer-

schnittes ausdehnte, während weiter abwärts fast ausschliefslich die hinteren Partien der Seitenstränge erkrankt waren. Das Gehirn soll frei gewesen sein. Die Erkrankung mufs somit als chronische Myelitis aufgefafst werden, welche sich gröfstentheils unter dem Bilde einer sehr verbreiteten multiplen Sclerose darstellt, im unteren Abschnitt aber als vermuthlich secundäre Degeneration der Seitenstränge.

3. *Rückenmark* eines jungen Mannes von 26 Jahren, von Herrn Dr. Reisinger aus Mainz (Rochus-Spital) übersandt. Der Kranke war vor $1^1/_2$ Jahren an den Symptomen einer Spondylitis cervicalis in Behandlung gewesen, dann aber als geheilt entlassen worden; später traten von Neuem die Erscheinungen einer Rückenmarkserkrankung auf, welcher der Pat. erlag. Die Section ergab einen umfangreichen *Tumor*, welcher den ganzen Halstheil des Rückenmarks mit Einschlufs der Medulla oblongata einnahm und eine spindelförmige Anschwellung von 3,5 Ctm. Breite bildete. Die Geschwulst erwies sich als ein Gliom mit vielfach zerfaserten Zellen. Allem Anschein nach war die Geschwulstbildung von den centralen Theilen ausgegangen; auch fand sich weiter abwärts noch erhebliche Wucherung der Neuroglia in der Umgebung des Centralcanals mit Höhlenbildung, so dafs die ganze Affection sich ähnlich gestaltete wie in einem neuerdings von Fr. Schultze, Heidelberg, beschriebenen Falle.

Ausserordentliche Sitzung vom 15. Februar 1883.

Herr Marchand stellt ein 29jähriges Individuum (M. R.) aus der hiesigen Gegend vor, welches eine sogenannte *hermaphroditische* Bildung darbietet. Der Habitus des ganzen Körpers ist im Allgemeinen weiblich, auch ist die Person als Weib aufgewachsen und weiblich gekleidet, obwohl sie sich selbst für männlichen Geschlechts hält. Der Körper ist unter Mittelgröfse, das Kopfhaar lang, in Zöpfe geflochten, die Stimme tief, der Kehlkopf etwas hervorspringend. Die Mammae sind vollständig weiblich entwickelt. Auch der Bau des Beckens und der Hüften ist breit, weiblich, die Taille schlank. Die Genitalien bieten sehr auffallende Abweichungen

dar; es findet sich ein kurzer, nicht durchbohrter Penis, dessen Vorhaut nach abwärts in eine längs verlaufende Hautfalte übergeht, welche den mit einander verschmolzenen kleinen Schamlippen entspricht. Unterhalb derselben findet sich ein kleines Vestibulum mit der Mündung der Harnröhre und einer darunter liegenden zweiten engeren Oeffnung, welche in einen 9 Ctm. langen Vaginalkanal führt. Von den Hoden ist in den seitlichen, den grofsen Labien oder Scrotalhälften entsprechenden Hautfalten nichts zu fühlen. Die Untersuchung per anum ergab in der Fortsetzung der Vagina einen ziemlich grofsen fleischigen Uteruskörper. Aller Wahrscheinlichkeit liegt also ein Fall von Uterus masculinus vor, mit Hypospadie und Cryptorchidismus, doch kann selbstverständlich ein wahrer *Hermaphroditismus lateralis* nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Menstruation soll nie vorhanden gewesen sein.

4. Sitzung am 13. März 1883.

1) Herr Marchand demonstrirt ein Präparat von geheilter Schufsverletzung der Halswirbelsäule durch Revolverschufs. Die Kugel war von rechts her zwischen 4. und 5. Halswirbelbogen eingedrungen, hatte den 4. Bogen zerbrochen, war jedoch an der inneren Seite desselben zwischen Knochen und Dura mater stecken geblieben. Letztere war durch feste, fibröse Adhäsionen mit dem Knochen verbunden, ebenso fanden sich auch Adhäsionen zwischen Dura und der Oberfläche des Markes. Ein kleiner Bleisplitter safs an der Innenfläche der Dura, doch war diese jedenfalls nicht in gröfserem Umfang zerrissen gewesen. Das Halsmark war in einer Länge von 3 bis 4 Centimeter in der angegebenen Höhe erweicht, und zwar erstrekte sich die Erweichung ziemlich über den ganzen Querschnitt. Mikroscopisch liefsen sich jedoch noch zahlreiche normale Fasern nachweisen. Der Tod war 7 Wochen nach der Verletzung an den Folgen der Rückenmarksverletzung (nicht ganz vollständige Lähmung der Extremitäten) bei dem 60jährigen Manne eingetreten.

2) Herr Kredel: Klinische Erfahrungen über die

Tuberkelbacillen; mit Demonstration mikroscopischer Präparate.

(Der Vortrag ist S. 177 dieses Berichtes ausführlicher mitgetheilt.)

5. Sitzung am 1. Mai 1883.

1) Herr Riegel stellt einen 14jährigen Knaben, der an sehr eigenthümlichen exspiratorischen Krämpfen leidet, vor. Die Anamnese ergab, dafs Patient vor etwas mehr als einem Jahre in's Wasser gefallen war und dafs bald darnach die Krämpfe sich einstellten, um in unveränderter Weise trotz der verschiedensten Curversuche bis heute anzudauern. Die Krämpfe bestehen theils in kurzen forcirten Exspirationen, die nicht an eine Inspiration, sondern an eine Exspirationspause sich anschliefsen. Dazwischen treten vereinzelte tiefe Inspirationen auf, denen indefs nicht eine der Gröfse und Tiefe der Inspiration entsprechende Exspiration folgt; vielmehr folgt diesen tiefen Inspirationen jedesmal eine unverhältnifsmäfsig starke Exspiration, häufig sogar mehrere forcirte Exspirationen; erst darnach kehrt der Thorax in die vor der Inspiration bestandene Exspirationsstellung zurück. Diese Exspirationen sind jedesmal von einer sehr starken epigastrischen Einziehung in Folge der krampfhaften Contraction der Bauchmuskeln begleitet.

Der vorliegende Fall stellt demnach eine rein exspiratorische Krampfform dar. Im Anschlusse daran bespricht Vortragender die bis jetzt bekannten Formen der respiratorischen Krämpfe. Eine der vorliegenden analoge Krampfform ist bis jetzt nicht beobachtet, resp. nicht beschrieben.

Was die speciellere Natur der vorliegenden Krampfform betrifft, so glaubt Vortragender trotz des Fehlens sonstiger hysterischer Symptome dieselbe als auf hysterischer Basis beruhend betrachten zu müssen. Vortragender beabsichtigt demgemäfs eine vorwiegend psychische Behandlung einzuleiten und wird später über den Erfolg berichten.

Nachtrag: Der Kranke wurde sofort in einer Sitzung geheilt. Eine Wiederkehr der Anfälle wurde in den nächst-

folgenden 14 Tagen, während deren der Kranke noch auf der Klinik blieb, nicht beobachtet.

2) Herr Speck, Dillenburg (als Gast): Ueber Luftcurorte und Dillenburg als Luftcurort.

Der Vortrag wird anderweitig ausführlich veröffentlicht werden.

6. Sitzung am 22. Mai 1883.

Herr Marchand demonstrirt ein Präparat von Tuberculose der Tuben und des Uterus.

Derselbe erstattet Bericht über die Hygiene-Ausstellung in Berlin.

7. Sitzung am 5. Juni 1883.

1) Herr Marchand demonstrirt ein Kaninchen mit Iristuberculose nach Impfung mit perlsüchtigem Material in die vordere Augenkammer. Die Impfung war am 12. Mai l. J. vorgenommen worden. Die eingebrachten Stückchen stammten von Theilen der Pleura diaphragmatica, in welchen sich Bacillen nur sehr spärlich nachweisen liefsen. Am 31. Mai waren bereits auf beiden Augen zahlreiche gelbe Knötchen vorhanden, die erste Eruption, welche offenbar schon einige Tage vorher stattgefunden hatte, war leider übersehen worden, so dafs die Latenzzeit in diesem Falle ungewöhnlich kurz gewesen war. Von demselben Falle von Perlsucht wurden gleichzeitig noch zwei andere Thiere geimpft (in die Bauchhöhle und unter die Haut), welche später allgemeine Miliartuberculose darboten.

2) Herr Pflug zeigt ein mit Finnen durchsetztes Schweine- und ein ebensolches Rinderherz und bemerkt dabei, dafs, nachdem insbesondere Küchenmeister und Andere es festgestellt hatten, dafs die Schweinefinne (Cysticercus cellulosae) der Blasenwurm der Taenia solium ist, Anfangs der sechziger Jahre es Leuckart in Gieſsen durch wohlgelungene Fütterungsversuche bei Kälbern möglich wurde, den Nachweis zu liefern, dafs die Rinderfinne der Blasenwurmzustand der Taenia saginata sei. Schon Leuckart machte da-

rauf aufmerksam, dafs der Cysticercus Taeniae saginatae bei seinen Versuchsthieren sich häufig im Herz gefunden habe, wie das übrigens auch bezüglich der Cyst. cellulosae der Fall ist.

Wo ungares — à l'Anglaise zubereitetes — oder rohes Rindfleisch häufig verzehrt wird und die Rinderfinne selbst nicht selten ist, wie z. B. in Abyssinien oder in Punjab in Indien, wo 1869 von fast 14,000 Rindern beinahe 800 finnig waren und wo dem Vieh Gelegenheit gegeben ist, auf Dejectionsplätzen der Menschen zu verkehren, da finden wir die Taenia saginata häufig und sie wird auch bei uns mehr Terrain gewinnen, je verbreiteter die Mode wird, die Beefsteaks englisch zurichten zu lassen.

Die Fälle, wo in den Landen, soweit die deutsche Zunge reicht, finnige Rindviehstücke gelegentlich der Schlachtung gefunden wurden, sind verhältnifsmäfsig selten und in der Literatur davon so wenig bekannt, dafs man sie noch einzeln aufzählt.

Dem Vortragenden selbst standen dieser Tage Lunge und Herz eines Rindviehstückes zur Disposition. Am Herz finden sich am freien Rande der auricula dextra unter dem Epicardium eine gröfsere Anzahl Finnen.

Das vorgelegte mikroscopische Präparat entstammte einer Finne, die sich unter dem Endocardium des grofsen Papillarmuskels niedergelassen hatte. Auch in einer der Tricuspidalklappen fand sich eine kleine Cyste; es konnte an dieser aber kein Kopf nachgewiesen werden.

3) Herr Kaltenbach bespricht a) *Indicationen und Erfolge der operativen Behandlung der Uterusprolapse* gegenüber der Behandlung mit Pessarien etc. Letztere genügen selten für vollkommene Retention, müssen oft gewechselt oder allmählich mit stärkeren Nummern vertauscht werden, dabei haben sie übelriechenden Ausflufs und bei Vernachlässigung selbst Gefahren (Drucknekrose) im Gefolge. Dagegen ist die operative Behandlung äufserst leistungsfähig und bei gehöriger Antisepsis fast ungefährlich. Unter den weit über 100 eignen Prolapsoperationen hat der Vortragende

keinen Todesfall und nur *eine* schwere Erkrankung, Phlegmasia alba dolens mit Decubitus zu verzeichnen.

Die operative Behandlung sollte daher nur bei ganz frischen und geringgradigen Dislocationen, sowie bei sehr alten Individuen unterlassen werden, bei welchen Narkose und anhaltendes Stillliegen an sich bedeutende Gefahren mit sich bringen.

Vorgestellt wird eine 61jährige Frau, welche trotz des hohen Alters und recht ungünstiger Verhältnisse, der sehr bedeutenden Beschwerden und totaler Erfolglosigkeit der orthopädischen Behandlung wegen operirt wurde. Die Scheide war total invertirt und auf's äufserste verdünnt. Blase und Douglas'scher Raum reichten bis auf die Spitze des Prolapses herab; der äufserst dünnwandige Uterus mafs 12 Ctm. Sonde. In einer ersten Sitzung wurden $4^1/_2$ Ctm. des supravaginalen Collums nach der Methode des Vortragenden exidirt. 3 Wochen später wurde Kolporrhaphia anterior und Kolpoperineorrhaphia gemacht. Vollkommene Heilung.

b) Vorstellung einer sehr rüstig, fast blühend aussehenden 31jährigen Frau mit grofsem leukämischen Milztumor und Anschwellung der Inguinaldrüsen. Da bei unserer Unkenntnifs über die eigentlichen Ursachen der Leukämie bisweilen pathologische Vorgänge und Veränderungen in den Sexualorganen als ätiologische Momente für die beim weiblichen Geschlechte überhaupt seltenere Erkrankung herangezogen werden, so constatirt der Vortragende, dafs die Frau 4mal leicht, zuletzt vor $1^1/_2$ Jahren geboren hat. Die Menstruation trat 3mal p. p. auf; seit October letzten Jahres aber vollkommene Amennorrhoe. Uterus äufserst klein, hyperinvolvirt. Das Stillen wurde bis jetzt, also übermäfsig lange ($1^1/_2$ Jahr) fortgesetzt. Der Tumor wird erst seit 6 Monaten bemerkt.

8. Sitzung am 19. Juni 1883.

1) Herr Gaethgens: Ueber einen alkaloidartigen Körper in menschlichen Leichentheilen. Der Vortrag ist ausführlich Seite 339 dieses Berichts mitgetheilt.

An der dem Vortrage folgenden Debatte betheiligen sich die Herren Ahlfeld, Gaethgens, Kaltenbach, Marchand.

2) Herr Riegel: Kurze Mittheilung über Kairinwirkung. Der Vortrag ist ausführlich Seite 317 dieses Berichtes mitgetheilt.

3) Herr Marchand: Demonstration anatomischer Präparate.

a) Fractur der Wirbelsäule mit Compression des Rückenmarkes;

b) Dermoidcyste ausgehend von der Thymusdrüse. (Vgl. Seite 325 dieses Berichtes.)

Anlagen.

Anlage A.

Inhalt der 22 seitherigen Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Geschichte der Gesellschaft.

Bericht I, S. 1. II, 125. IV, 161. V, 83. VI, 123. VII, 97. VIII, 85. IX, 1. X, 1. XI, 155. XII, 107. XIII, 121. XIV, 159. XV, 55. XVI, 124. XVII, 93. XVIII, 148. XIX, 154. XX, 129. XXII, VII.

Klimatologie, Meteorologie, Phänologie.

Verschiedene Beobachtungen a. d. Vereinsgebiet : IV, 128. 132. 136. V, 55. VI, 12. 34. VII, 41. 65. 90. VIII, 64. X, 85. 100. XI, 138 u. ff. XII, 61. 68. XIII, 64. 75. XIV, 59. XV, 1. XVII, 15 u. ff. XIX, 114. XXI, 60. 64.

Brumhard, Klimatol. des Vogelsbergs V, 1.

Hoffmann, Klima v. Giefsen XIX, 158; Temperaturkurve v. Giefsen XX, 148; phänologische Beob. aus Mitteleuropa XXII, 117.

Rahn, phänologische Inversionen XXI, 113.

Zoologie.

Claus, einheim. Copepoden VI, 117;

Dickoré, Schmetterl. II, 85. III, 99. X, 96.

Eckstein, Mollusken von Giefsen XXII, 187.

Glaser, Schmetterlinge III, 40. IV, 28.

Hefs, d. Specht in forstlicher Beziehung XIX, 165.

Kehrer, Ausschlüpfen von Thierembryonen a. d. Eihüllen (Tf.) XII, 71.

Koch, Fledermäuse VIII, 25.

Laubenheimer, Deilephila euphorbiae VI, 82.

Ludwig, Holothurien des Kieler Museums XXII, 155.

Rücker, Bildg. d. Radula b. Helix pomat. XXII, 209.

Schneider, Plathelminthen (5 Tf.) XIV, 69.

Schneider, Amphioxus lanceolatus XVII, 112.

Scriba, Käfer Hessens X, 1. XI, 1. XII, 1. XIII, 89.

Allgemeine Botanik.

Heinzerling, Fingerförm. Blätter (Tf.) V, 70.

Hoffmann, Nomencl. bot. II, 50; Kartoffelkrankheit VII, 65; Bodenstetigk. d. Pfl. VIII, 1; Erfrieren d. Pfl. über 0° XI, 72; Wirkg. d. Kochens v. Samen XI, 70; Pflanzenarealstudien (Tf.) XII, 51. XIII, 1; Untersuchungen über Variation XVI, 1; Flora des Mittelrheingebiets XVIII, 1. XIX, 17. XX, 65. XXI, 65. XXII, 1; thermische Constanten XIX, 170; Frostwirkungen XX, 133; Vegetation auf Hochpunkten u. Winterfröste XX, 147.

Ihne, Einwanderung von Puccinia Malvac. u. Elodea canad. XVIII, 49; Verbreit. v. Xanthium strumar. u. Xanth. spinos. XIX 65.

Möller, Pfl. b. Nidda IV, 46.

Rofsmann, Bezeichn. v. Phanerog. u. Cryptog. VIII, 23.

Zimmer, Versetzen v. Holzpflanzen I, 55.

Phanerogamen.

Fink, Flora d. Oberwalds u. b. Ulrichstein V, 33.

Glaser, Phanerog. b. Biedenkopf V, 24.

Heyer u. Rofsmann, Phanerogamen-Flora v. Oberhessen VIII, IX, X.

Hoffmann, Orchideen I, 17.

Hörle, Phanerogamen d. Wetterau (Kaichen) XVII, 29.

Lühn, Samen d. Ackerunkräuter XVI, 48.

Thomas, Blüthenmonstrositäten v. Potentilla u. Chrysanthemum XXII, 305.

Uloth, Verzweigungsweise d. Bäume mit hängenden Aesten XVII, 1; Bildungsabweichungen an Rosen XVII, 5; Verlaubung d. Hüllen u. Hüllchen b. Umbelliferen XVII, 12.

Zimmer, Cultur der Lärche II, 116.

Cryptogamen.

Bagge u. Metzler, Flechtenflora v. Frankfurt a. M. XI, 82.

Bauer, Leber-, Laubmoose u. Farn in Hessen VI, 61. 121. VII, 48; hess. Flechten VII, 13; Laubm. u. Farn XIII, 117.

Buchner, Geaster coliformis X, 65; Diatomeen XIV, 42.

Hoffmann, mykolog. Vegetationsbilder XI, 59.

Graf Reinhard z. Solms, Laubmoose VI, 18. X. 72; Pilze bei Laubach X, 62. XI, 75.

Rofsmann, Laubmoose nach Dillen XI, 101.

Uloth, Kryptog. d. Wetterau XI, 92; Laubmoose XI, 100; Lichenensporen XI, 146.

Völsing, Bau d. Apotheciums b. Lecanoreen u. Lecideen (Tf.) XXI, 145.

Winter, Pilze XIV, 46.

Oryktognosie.

Dieffenbach, Eddergold IV, 150. 154.

Habermehl, Zusammensetzungen des Magnetkies XVIII, 83.

Jaffé, Anal. 2 glimmerart. Min. XXII, 230.

Magel, Arsenkiese von Auerbach XXII, 297.

Nies, 2 neue Min. XIX, 111.

Roth, Magnetkies von Auerbach XVII, 44; Gismondin XVII, 47.

Sandmann, Fahlerze u. Bleiglanz IV, 25.

Seibert, einfache Min. b. Bensheim V, 11.

Streng, Chabasit XVI, 74; Quarz XVII, 36; Phosphate von Waldgirmes XIX, 151; Magnetkies XXI, 15; Mikrochem. Reaction auf Na. XXII, 258; Isolirung d. Min. eines Dünnschliffs z. mikrochem. Untersuchg. XXII, 260.

Stroman, Kalkspathkrystalle von Giefsen XXII, 284.

Taschè, Kieselguhr b. Altenschlirf V, 51.

Will, chem. min. Notizen XXII, 309.

Geologie.

Bücking, Geogn. Verh. d. Büdinger Waldes. (Tf.) XVII, 49.
Gutberlet, Calvarienberg b. Fulda. (Tf.) VI, 83.
Heldmann, Geb.-Format. v. Selters u. Umgegend VII, 81.
v. Heyden, Mofetten d. Wetterau III, 1.
v. Klipstein, Erzlagerstätten d. Hinterl. II, 101.
Plock, Chlor in Basalten III, 116.
Seibert, Geolog. d. Odenwaldes VIII, 76. XI, 109.
Simon, Monte Amiata XX, 130.
Sommerlad, hornblendeführende Basalte XX, 113; Nephelingest. d. Vogelsb. XXII, 263.
Storch, Entstehg. d. Wett. Braunk. VI, 26; Kaisergrube VII, 36.
Streng, Geolog. Gesch. d. Rheinthals XVII, 104; Theorie d. Vulkanismus XVII, 117; Norddeutsche Ebene während der Eiszeit XX, 143; Geolog. Bedeutung von künstl. dargest. Min. XX, 134.
Streng u. Zöppritz, Aspenkippel. (Tf.) XIV, 1.
Streng, Basaltdurchbrüche am Wettenberg XVII, 42; Schlacken und Agglomerat v. Michelnau XVII, 44; Hornblendediabas v. Gräveneck XXII, 232; Apatitreicher Diabas v. Gräveneck XXII, 251.
Taschè, Kupfergruben v. Thalitter II, 1; Temperaturverh. in Braunkohlenbergwerken III, 11; Sauer- und Gasquellen III, 105; brennbare Fossilien VII, 26.
Trapp, Brauneisenst. im Bieberthal. (Tf.) XIV, 31.
Volger, ältere und neuere geol. Anschauungsweisen VIII, 13.
Voltz, Herrschaft Itter II, 13. (Karte.)
Winther und Will, Basalt d. Schiffenberg V, 33.

Palãontologie.

Göppert, Braunkohlenpfl. v. Salzhausen IV, 153.
v. Heiden, fossile Gallenf. Blätter v. Salzhausen VIII, 63.
Ludwig, organ. Reste in tertiären Ablagerungen IV, 29; Versteinerungen b. Nauheim V, 20; fossile Pf. d. Wett. Tertiärformat. VII, 1.
Röfsler, Petref. d. Zechstein IV, 158.
Sandberger, Nautilus Pompilius (Tf.) VII, 75.
Streng, Pflanzenreste in Eisenstein v. Bieber XVIII, 143.

Physik.

Fromme electromotor. Kraftversch. galv. Combinationen. (2 Tf.) XX, 22; d. Dopplerische Gesetz und die Astronomie XX, 144; electr. Untersuchungen XXI, 1; magnet. Experimentaluntersuchungen. (Tf.) XXII, 65.
Heine, Absorption d. Wärme d. Gase. Best. d. CO_2 in d. Luft. (2 Tff.) XXI, 17.
Hirsch, Normal-Araeometer XV, 45.
Noack, Steighöhen v. Wasser u. Alkohol. (3 Tff.) XIX, 118; Tönen zusammenstofsender Flammen XXII, 194.
Röntgen, Beziehung zwischen Licht und Electricität. (Tf.) XIX, 1; d. durch Electr. bewirkten Form- u. Volumänderungen v. dielectr. Körpern. (Tf.) XX, 1; Töne durch intermittirende Bestrahlung XX, 19; Absorption von Strahlen durch Gase XX, 52; d. durch electr. Kräfte erzeugte Aenderung d. Doppelbrechung des Quarzes XXII, 49. 98; thermo-, aktino- u. piezoelectr. Eigensch. d. Quarzes XXII, 181.
Seibert, d. stereoskopische Mikroskop XVI, 38.
Zöppritz, Wettertelegraphie und Wetterprognose XIX, 169.

Medicin. Physiologie.

Baur, Opium und Morphinismus XX, 146.
Frank, Frauenmilch bei Icterus XVIII, 113.
Gaehtgens, über einen alkaloidartigen Bestandtheil menschlicher Leichentheile XXII, 339.
Herr, Impfkrankheiten XVII, 93.
Kehrer, Schädelimpressionen bei Neugeborenen XIV, 141; Dotterfurchung und Zelltheilung XIX, 171; Anämie XIX, 160.
Kredel, Tuberkelbacillen XXII, 177.
Marchand, Dermoid-Geschwülste XXII, 325.
Pflug, künstl. Blutleere nach Esmarch XVII, 105; Rinderpest XVII, 118; Rotzkrankheit XIX, 161.
Phoebus, d. pharmakolog. Instit. I. 27.
Riegel, Anwendung d. Kairins b. Pneumonie XXII, 317.
v. Ritgen, Entbindungsanstalt II, 12.
Sattler, Farbensinn u. Farbenblindheit XVII, 110; grauer Staar. XIX, 155.
Spamer, thierischer Magnetismus. XX, 136.
Speck, Einfluss d. verminderten Luftdrucks auf den Athmungsprocess XVII, 107.
Wernher, Leichenbestattung XIX, 156.

Topographie. Geographie.

Glaser, Biedenkopf, IV, 1; Grünberg VI, 1; Friedberg VII, 93.
Soldan, Aufsteigen u. Sinken d. Meeresküsten XX, 139.
Wernher, Boden, Klima und endemische Krankheiten d. Balkanländer XVII, 101.
Zöppritz, Kanal durch d. Isthmus v. Darien XVII, 98; Erschliefsung Centralafrikas XVII, 119; Unternehmungen d. Afrik. Gesellsch. XIX, 164; neuste Reisen d. Sendlinge d. deutsch. afrik. Gesellsch. XIX, 173.

Bäder (Medicin und Geologie).

Homburg, Trapp I, 44. II, 30; Tasché V, 47. VI, 44.
Nauheim, Bode I, 41; Ludwig III, 2. V, 42. 66. Dunker VI, 7.
Salzschlirf, Martiny I, 39. II, 24.
Salzhausen, Tasché I, 16. II, 35. IV, 72; Credner II, 39.
Saxon, Hempel XXII, 321.

Höhenmessungen.

Hoffmann, III, 18.
Hirsch und Conzen, V, 78. 90.
Hirsch, VI, 34. VII, 59.

Varia.

Birnbaum, Liebig u. d. Landwirthschaft VII, 97.
Buchner, Feuermet. u. Meteoriten VIII, 82; Meteorit. Notizen X, 92; Aetzfiguren. (Tf.) XIII, 99.
Laubenheimer, Cellulosenitrate u. Celluloid. XIX, 168.
Naumann, Naturwiss. als Unterrichtsgegenstand XIII, 77; künft. Gestaltg. d. Heizungswesens XX, 131.
Nebel, ältere hess. Gelehrte und ihre Verdienste um Nat.- u. Heilk. I, 6; hundertjähr. Alte II, 42.
Stötzer, Forstl. Verh. Frankreichs XIX, 172.

Anlage B.

Verzeichnifs der Akademien, Behörden, Institute, Vereine und Redactionen, welche von Ende Juli 1881 bis Mitte Juli 1883 Schriften eingesendet haben.

Altenburg : Naturforschende Gesellschaft.

Algier : Soc. des Sciences Physiques, Naturelles et Climatologiques. — Bull. 18 année 1881.

Amsterdam : K. Akademie van Wetenschappen. — Versl. en Meded. Afd. Natuurk. (2) 16. 17. Letterk. (2) 10. 11. Jaarboek 1880, 1881. — Proc. Verb. Mai 1880 bis Apr. 1881. Mai 1881 bis Apr. 1882. — Naam en Zaakregister Letterk. D. 1—12. — Tria Carmina lat. 1881. 1882.

Amsterdam : K. zoologisch Genootschap „Natura Artis Magistra."

Annaberg-Buchholz : Verein f. Naturkunde.

Augsburg : Naturhistorischer Verein. — Ber. 26. 1881.

Aufsig : Naturwissenschaftlicher Verein.

Bamberg : Naturforschende Gesellschaft. — Ber. 12. 1882.

Basel : Naturforschende Gesellschaft. — Verh. Th. 7, H. 1.

Batavia : Bat. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.

Batavia : K. Natuurk. Vereeniging in Nederl. Indie. — Natuurk. Tijdschrift D. 40. 41. — Boekwerken 1882.

Belfast : Nat. History and philosophical Society (Belfast Museum). — Proceedings 1880—81. 1881—82.

Bergen : Museum. — Jensen, Turbellaria ad litora Norvegiae occident. Bergen 1878.

Berlin : K. Preufs. Akademie der Wissenschaften. — Monatsber. Jg. 1881 Apr. bis Dec. — Sitzungsber. 1882, Nr. 1 bis 33. 1883.

Berlin : Gesellschaft für Erdkunde. — Zeitschr. B. 16, H. 2—6. B. 17, H. 1—6. B. 18, H. 1. — Verh. B. 8, Nr. 4—10. B. 9, H. 1—10. B. 10, H. 1—4. — Mitth. d. Afrikan. Ges. B. 2, H. 5.

Berlin : Gesellschaft naturforschender Freunde. — Sitzungsber. 1881. 1882.

Berlin : Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. — Verh. Jg. 21—23. 1879. 1880. 1881.

Berlin : Verein zur Beförderung des Gartenbaues in Preufsen. — Monatsschrift Jg. 1881. 1882.

Berlin : Deutsche geolog. Gesellschaft. — Zeitschr. B. 33, H. 2. 3. 4. B. 34, H. 1—4. B. 35, H. 1.

Bern : Schweizerische Naturforschende Gesellschaft. — Verh. 64, Aarau. 65, Linthal.

Bern : Naturforschende Gesellschaft. — Mitth. 1881. H. 2. 1882. H. 1.

Berwick : Berwickshire Naturalist's Club. — Proceed. Vol. IX. Nr. 2. 3.

Besançon : Société d'Emulation du Doubs. — Mém. T. 1. 3. 5. 6.

Bistritz : Siebenbürgen : Direction der Gewerbeschule. — Jahresber. 7 und 8. 1882.

Bologna : Accademia delle Scienze. — Memorie (4) T. 2. — Acc. d. Sc. dello Ist. di Bologna dalle sua origine a tutto il 1880. — Bol. 1881.

Bonn : Naturhistor. Verein der preufs. Rheinlande und Westfalens. — Verh. Jg. 37, H. 2. 38, H. 1. 2. 39, H. 1. — Westhoff, Käfer Westfalens 1881. 1882. — Freytag, Bad Oeynhausen 1880.

Bonn : Landwirthschaftl. Verein f. Rheinpreufsen. — Zeitschrift Jg. 1882. 1883. Nr. 1—7.

Bordeaux : Société des Sciences physiques et naturelles. — Mém. (n. S.) (2) T. 4. cah. 3. Titel und Inh. T. 5. cah. 1.

Bordeaux : Société Linnéenne. — Actes Vol. 34. Vol. 35.

Boston : Mass. State Board of Health. Rep. 39 (Births, Marriages, Deaths) 1881. Rep. 40, 1882. 2 Ann. Rep. 1880. — Suppl. 1881.

Boston : Society of Natural History. — Proceed. Vol. 20, p. 4. 21, p. 1—3. — Mem. Vol. III, p. 2, Nr. 4, 5. — Annivers. Mem. 1830—1880.

Boston : Amer. Acad. of Arts and Sciences. — Proceed. n. S. vol. VIII. p. 2. 1881. IX. 1882.

Braunschweig : Verein für Naturwissenschaft. — Jahresber. 1880/81.

Braunschweig : Herzogl. nat. hist. Museum. — Progr. d. techn. Hochschule 1879/80. 1880/81. — Blasius, Vögel v. Celebes 1883. — Derselbe, Trichinosisepidemie in Braunschweig Oct. 1882. — Derselbe, Spermophilus rufescens. — Derselbe, Vogelfauna v. Borneo 1882 u. 1883. — Derselbe u. Nehrkorn, Platens ornitholog. Sammlung aus Amboina 1882.

Bremen : Geographische Gesellschaft. — Deutsche geogr. Blätter B. 4, H. 3. 4.

Bremen : Naturwissenschaftl. Verein. — Abhandl. B. 7, H. 3. B. 8, H. 1.

Bremen : Landwirthschaft-Verein f. d. bremische Gebiet.

Breslau : Schlesische Gesellschaft f. vaterländische Cultur. — Jahresber. 58, 1880. 59, 1881.

Breslau : Verein f. schles. Insektenkunde. — Zeitschr. f. Entomologie N. F. H. 8.

Breslau : Schlesischer Forstverein. — Jahrbuch 1878. 1879. 1880. 1881. 1882.

Breslau : Central-Gewerbverein. — Breslauer Gewerbeblatt Jg. 1882. 1883 bis Juni.

Bristol : Naturalists' Society. — Cotal. of Books May 1881. Proceed. N. S. IV. p. 1. List 1883.

Brünn : kk. Mährisch-schles. Gesellsch. zur Beförderung d. Ackerbaues, der Natur u. Landeskunde. — Mitth. Jg. 1881. 1882.

Brünn : Naturforschender Verein. — Verh. B. 19. 20. — Ber. d. meteorol. Comm. 1881.

Brüssel : Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts.

Brüssel : Société R. de Botanique de Belgique. — Bull. T. 20. 21.

Brüssel : Académie R. de Médecine de Belgique. — Mém. couronnés T. 6, F. 3. T. 7, F. 1. 2. 3. — Bull. T. 15,

Nr. 7 bis 12. T. 16, Nr. 1 bis 11. T. 17, Nr. 1 bis 5. — Proc. verb. 31. Mrz. 1883.

Brüssel : Société malacologique de Belgique. — Annales T. 13. 14. 16. — Proc. verb. T. 10. 11. 1882.

Brüssel : Revue Coléopt. Nr. 1. 2. 3. 4 und Schlufs.

Brüssel : Société entomologique de Belgique. — Cpt. rnd. Ser. III, Nr. 7—16. 19—21. 27—30. — P. de Borne, Excursion entom. en Allemagne.

Buitenzorg (Java) : 'Slands-Plantentuin (Botan. Garten). — Annales Vol. I, II, 1. III, 1. 2.

Caen : Société Linnéenne de Normandie. — Bull. (3) Vol. 4, 1879—1880. Vol. 5, 1880—81.

Cambridge, Mass. : Museum of Comparative Zoology, at Harvard College. — Ann. Rep. 1880—81. 1881—82. — Bull. VI, Nr. 12. IX, Nr. 1—8. X, 1—6. — Agafsiz, Rep. on Echinoidea 1881.

Cambridge, Mass. : Amer. Acad. of Arts and Sciences. — Mém. Vol. XI, p. 1.

Carlsruhe : Naturwissenschaftlicher Verein.

Carlsruhe : Verband rhein. Gartenbauvereine. — Rheinische Gartenschrift, red. Noack. Jg. 15. Juni—Dcb. Jg. 16.

Cassel : Verein f. Naturkunde. — Ber. 28. 1881. — Ber. 29 u. 30. 1883.

Catania : Academia Gioenia di Scienze naturali. — Atti (3) T. 13—16.

Chemnitz : Naturwissenschaftl. Gesellschaft. — Ber. 7.

Cherbourg : Société nationale des Sciences naturelles. — Mém. T. 23. 1881.

Christiania : Videnskabs-Selskabet.

Christiania : K. Norske Universitet.

Christiania : Meteorologiske Institut. — Wille, 1) Hist. Beretning. 2) Apparaterne og deres brug. 3) Magnet. Observationer 1882. — Mohn, 1) Astron. Observat. 2) Geografi og Naturhistorie 1882. — Hansen, Annelida 1882. — Danielfsen und Koren, Holothurioidea 1882. — Schmelck, Chemi 1882. — Friele, Mollusca (Buccinidae) 1882. — Mohn, Meteorologi 1883.

Christiania : Foreningen til Norske Fortids Mindesmerkers Bevaring. Aarsberetning 1881. — Kunst og Handverk. H. 1. 2.

Chur : Naturforschende Gesellsch. Graubündens. — Jahresber. N. F. Jg. 25. 1880—81.

Cincinnati : Ohio Mechanics' Institute. — Scientif. Proceed. Vol. 1. Nr. 4.

Cincinnati : Soc. of nat. history. — Journ. Vol. 4. Nr. 3. Vol. 5. Nr. 1. 2. 3. 4. Vol. 6. Nr. 1. 2.

Colmar : Soc. d'Hist. nat. — Bull. 21 et 22 années.

Columbus, Ohio : Staats-Ackerbau-Behörde v. Ohio.

Danzig : Naturforschende Gesellsch. — Schriften N. F. B. 5. H. 3. 4.

Darmstadt : Verein f. Erdkunde u. verwandte Wissenschaften. — Notizbl. IV Folge. H. 2.

Darmstadt : Grofsh. geolog. Anstalt. — Lepsius, Halitherium Schinzii B. 1, Lf. 1, 2. 1881. 1882.

Davenport, Jowa : Acad. of Nat. Sciences. — Proceed. Vol. III, p. 1. 2.

Dessau : Naturhistor. Verein f. Anhalt.

Dijon : Acad. des Sciences, Arts et Belles-Lettres. — Mém. (3) T. 6. 1880. 7. 1881—82.

Donaueschingen : Verein f. Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landestheile. — Schriften H. 4. 1882.

Dorpat : Naturforscher-Gesellschaft. — Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. I. Ser. B. 9, Lf. 1. 2. II. Ser. B. 8, Lf. 4. B. 9, Lf. 3. 4. — Sitzungsberichte B. 6, H. 1. 2.

Dresden : Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis.“ — Sitzungsber. Jg. 1881, Jan.—Dec. 1882, Jan.—Dec.

Dresden : Verein f. Erdkunde.

Dresden : Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. — Jahresber. 1881—82.

Dublin : R. Geological Society of Ireland.

Dürkheim a. H. : Pollichia. — Jahresber. 36—39. — Mehlis, Grabfund a. d. Steinzeit 1881.

Edinburg : Botanical Society. — Transact. and Proceed. Vol. XIV, p. 2, 3.

Elberfeld : Naturwiss. Verein.

Emden : Naturforschende Gesellsch. — Jahresber. 66. 67.

Erfurt : K. Academie gemeinnütziger Wissenschaften. — Jahrbücher N. F. H. 11.

Erlangen : Physikalisch-medicinische Societät. — Sitzungsber. H. 13. 14.

Florenz : R. Biblioteca nazionale.

Florenz : Nuovo Giornale Botanico Ital. Dir. T. Caruel. — Vol. 7, Nr. 3. 4. Vol. 8. 13. 14. 15, Nr. 1, 3.

Florenz : Soc. entomologica italiana. — Bulletino ao. XIII, 2—4. XIV, 1. 2. 3. 4. XV, 1. — Resoconti 1881.

Frankfurt a. M. : Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. — Abh. XII, 3. 4. XIII, 1. — Ber. 1880—82.

Frankfurt a. M. : Physikalischer Verein. — Jahresbericht 1880—81. 1881—82.

Frankfurt a. M. : Aerztlicher Verein. — Jahresber. 24, 1880. 25, 1881. — Statist. Mitth. über d. Civilstand d. St. Frankfurt i. J. 1880. 1881. 1882.

Frauenfeld, Schweiz : Thurgauische Naturforschende Gesellschaft. — Mitth. H. 1. 2. 3. 5.

Freiburg i. Br. : Naturforschende Gesellsch. — Berichte über d. Verh. B. 8, H. 1.

Fulda : Verein f. Naturkunde. — Ber. 7.

Genua : Società di Letture e conversazioni scientifiche. — Giornale Ao. V. F. 10. 11. 12. Ao. VI. F. 1—12. Ao. VII. F. 1—7.

Gera : Gesellsch. von Freunden der Naturwissenschaften. — Ber. d. Sect. f. Thierschutz Dcb. 1881. do. Jan. 1883.

Görlitz : Oberlausitzische Gesellsch. d. Wissensch. — N. Lausitzisches Magazin B. 57, H. 2. 58, H. 1. 2.

Görlitz : Naturforsch. Gesellschaft. — Abh. B. 17. 1881.

Göttingen : K. Gesellsch. der Wissenschaften. — Nachrichten Jg. 1881. 1882.

Graz : Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark. — Mitth. Jg. 1881. 1882.

Graz : K. K. Steiermärkische Landwirthschaftsgesellschaft. — Der steirische Landbote Jg. 14, 1881. 15, 1882.

Graz : Verein der Aerzte in Steiermark. — Mitth. XVII, 1880. XVIII, 1881.

Graz : K. K. Steierm. Gartenbau-Verein. — Mitth. Jg. 7. Schlufs. — N. F. Jg. 1. 1882. Jg. 2. 1883. Nr. 1. 2.

Greifswald : Naturw. Verein v. Neuvorpommern u. Rügen. — Mitth. Jg. 13. 14.

Greifswald : Geographische Gesellschaft.

Groningen : Natuurkundig Genootschap. — Versl. 1881.

Halle a. S. : Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher. — Leopoldina H. 17. 18. 19.

Halle a. S. : Naturforschende Gesellsch. — Bericht 1880. 1881. — Abhandl. H. 3. 4.

Halle a. S. : Naturwissensch. Verein f. Sachsen u. Thüringen. — Zeitschr. für die gesammten Naturwissenschaften. Red. Giebel. 3. Folge B. 6, 1881.

Halle a. S. : Verein f. Erdkunde. — Mitth. 1881. 1882.

Hamburg : Geograph. Gesellschaft. — Mitth. 1880—81. H. 1.

Hamburg-Altona : Naturwissenschaftlicher Verein. — Verh 5, 1880. 6. 1881. — Abhandl. B. 7, Abth. 2.

Hamburg : Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung. — Verh. B. 4. 1879.

Hanau : Wetterauische Gesellschaft. — Ber. 1879—82.

Hannover : K. Thierarzneischule. — Jahresber. 14. 1880/2.

Hannover : Naturhistor. Gesellschaft.

Hannover : Geograph. Gesellschaft. — Jahresber. 2. 3. 1881/2.

Harlem : Holl. Maatschappij der Wetenschappen. — Archives Néerlandaises T. 16. livr. 1—5. T. 17. livr. 1—5. T. 18. livr. 1.

Harlem : Musée Teyler. — Archives (2) T. 2. 3.

Heidelberg : Naturhist. Medic. Verein. — Verh. N. F. B. 3. H. 1. 2.

Helsingfors : Finska Vetenskaps-Societet. — Bidr. till Kännedom af Finl. Nat. och Folk, H. 33. 34. 35. 36. — Öfver-

sigt af Förh. XXII, 1879/80. XXIII, 1880/81. — Observ. met. 1879. — Katal. d. Bibl. 1881.

Herford, Westfalen : Verein f. Naturwissenschaft.

Hermannstadt : Siebenb. Verein f. Naturwissenschaften. — Verh. Jg. 31. 32.

Jena : Medicinisch-naturwissenschaftl. Gesellsch. — Jenaische Zeitschr. f. Medicin u. Naturwissenschaft. — Sitzungsber. 1881.

Innsbruck : Ferdinandeum für Tirol u. Vorarlberg. — Zeitschr. III. F. H. 26.

Innsbruck : Naturwissenschaftlich-medic. Verein. — Ber. Jg. 12, 1881—82.

Kiel : Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. — Schriften B. 4, H. 2.

Klagenfurt : Naturhistor. Landesmuseum von Kärnten. — Jahrb. H. 15. — Ber. über d. naturhistor. Landesmuseum 1880. 1881.

Königsberg : K. physikalisch-ökonom. Gesellsch. — Schriften. Jg. 21, 2. 22, 1. 2.

Kopenhagen : K. Danske Videnskabernes Selskab. — Oversigt 1881, Nr. 2. 3. 1882, Nr. 1. 2. 3. 1883, Nr. 1.

Kopenhagen : Naturhistorik forening. — Vidensk. Meddelelser 1881, I. II. 1882.

Kopenhagen : Botaniske Forening. — Bot. Tidsskr. T. 13. H. 1. 2.

Landshut : Botan. Verein. — Bericht 8. 1882.

Leipzig : K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. — Ber. math. phys. Cl. 1880, Nr. 1. 2, 1881.

Leipzig : Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte Jg. 8, 1881. 9, 1882.

Leipzig : Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft. — Jahresber. 1880, 81, 82.

Leipzig : Verein f. Erdkunde. — Mitth. 1880. 1881. 1882.

Leipzig : Museum f. Völkerkunde. — Bericht 9, 1881. 10, 1882.

Linz : Museum Francisco-Carolinum. — Bericht 39. 40.

Linz : Verein f. Naturk. — Jahresber. 12. 1882.

Lissabon : Sociedade de Geographia. — Boletim 2 ser. Nr. 11, 12. m. 2 Karten u. 2 Tff. 3 ser. Nr. 1—3, 5—7, 10. — La Question du Zaire, Droit du Portugal. Lissab. 1883. — C. da Silva, Exped. Scient. á Serra da Estrella em 1881. — Direitos de Padroado de Portug. Memor. Minist. da Marina. Lissab. 1883.

London : Anthropological Instit. of Great-Britain and Ireland. — Journ. Vol. 10, Nr. 4. Vol. 11, 1—4. Vol. 12, 1—4.

London : R. Patent-Office.

London : Geological Soc. — Quarterly Journ. N. 145 bis 152. — List, Nov. 1881—82.

London : Linnean Soc. — Journal. Zool. Nr. 84, 85. — Bot. Nr. 108—113. — List 1880.

Lübeck : Gesellschaft zur Beförderung gemeinnütz. Thätigkeit. — Jahresber. d. Vorsteher der Nat. Sammlung in Lübeck 1880. 1881.

Lüneburg : Naturwiss. Verein. — Jahreshefte VIII, 1879—82.

Lüttich : Soc. géologique de Belgique. — Annales T. 7. 8. — Adresse, Carte géol. de la Belgique.

Lüttich : Soc. R. des Sciences. — Mém. (2) T. 9.

Luxemburg : Instit. R. Grandducal de Luxemburg. — Publicat. T. 18.

Luxemburg : Soc. des sciences médicales. — Bull. 1882.

Luxemburg : Botanischer Verein d. Grofsherzogthums Luxemburg. — Recueil des Mém. et des Travaux Nr. IV, V. 1877—78. VI—VIII, 1880—82.

Lyon : Acad. des Sciences, Belles-Lettres et Arts. — Mém. T. 25. — Table d. Matières (Mém. 1845—1881) 1882.

Lyon : Société d'Études scientifiques.

Lyon : Soc. d'Agriculture d'Hist. naturelle et des Arts utiles. Annales 5 Ser. T. 3, 1880. 4, 1881.

Lyon : Muséum des Sciences naturelles. — Rapport X.

Madison : Wisconsin Acad. of Sciences, Arts and Letters. — Transact. Vol. 5, 1877—81.

Madrid : Observatorio astronomico. — Observaciones met. 1882.

Magdeburg : Naturwiss. Verein. — Jahresber 9—11, 1882. 12, 1882.

Manchester : Litterary and Philos. Soc.

Mainz : Rheinische Naturforschende Ges. — Lepsius, d. Mainzer Becken 1883.

Mannheim : Verein f. Naturkunde.

Marburg : Gesellsch. zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. — Sitzungsber. Jg. 1880. 1881. — Schottelius, Casuist. Mitth. a. d. pathol. anat. Instit. 1881. — Beneke, Statistik der Carcinome 1881.

Melbourne : R. Society of Victoria. — Transact. Vol. 15. 17. 18.

Metz : Société d'Hist. nat. — Bull. (2) 15. cah. 2. p. 1880.

Milwaukee, Wis. : Naturhistor. Verein von Wisconsin. — Jahresber. 1881—82.

Mitau : Kurländ. Gesellschaft für Literatur und Kunst. — Sitzungsber. 1880. 1881. 1882.

Moncalieri : Observatorio del R. Collegio Carlo Alberto.

Montpellier : Acad. des Sciences et Lettres. — Mém. Sect. d. Sciences T. 10. F. 1.

Moskau : Soc. Imp. des Naturalistes. — Bull. 1881, Nr. 1. 2. 4. 1882, Nr. 1. 2 (1 u. 2). 3. — Ballion, Inh.-Verz. d. Bull. 1—56 (1829—81). Mosk. 1882. — Bachmetieff, Meteorolog. Beob. 1883.

München : K. Bayrische Academie der Wissenschaften. — Sitzungsber. Jg. 1882, H. 1. 2. 3. 4. 5. 1883, H. 1.

Münster : Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft u. Kunst. — Jahresber. 1880. 1881.

Nancy : Société des Sciences. — Bull. (2) T. 5. F. 12. T. 6. F. 13.

Nancy : Académie de Stanislas. — Mém. (4) T. 13.

Neapel : Zoologische Station. — Mitth. B. 3, H. 1. 2. 3. 4. B. 4, H. 1. 2.

Neapel : Soc. Africana d'Italia. Boll. ao. I. fasc. 3. Nr. 1 bis 6. ao. II. f. 1. Febr., 2. Apr., 3. Juni.

Neu-Brandenburg : Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. — Archiv Jg. 35. 36.

Newcastle-upon-Tyne : North of England Inst. of mining and mechan. Engineers. — Transact. Vol. 26 bis 31, p. 1.

2. 3. 4. — Gen. Index for Transact. 1—25, 1852—1876. Account of the Strata of N. Humberl. Durham A—B, 1878. C—E, 1881. — Lebour, Fossil plants (Hutton Coll.) 1878. — Illustr. 1877.

Neuchatel : Soc. des Sciences naturelles. — Bullet. T. 12, cah. 2. 3.

New-Haven, Conn. : Conn. Acad. of Arts and Sciences. — Transact. Vol. IV, p. 2. Vol. V, p. 2.

Newport, Orleans : Orleans Cty. Soc. of Nat. Sciences.

New-York : Academy of Sciences. — Transact. 1881—82. Vol. I, Nr. 1—5—8. — Ann. Vol. I, Nr. 14 (Index). Vol. II, Nr. 1—9. — List of deficiencies. — List of duplicates.

Nimes : Soc. d'étude des Sciences naturelles. — Bull. IX, Nr. 3 bis 12. X, Nr. 1.

Nürnberg : German. Nationalmuseum. — Jahresber. 1881. 1882. — Anzeiger 1881. 1882. — Jahresber. d. Handelsmuseums 3 u. 4. — v. Borch, Beitr. z. Rechtsgeschichte d. Mittelalters 1881. — Derselbe, Gesch. d. Kanzlers Konrad. 1882.

Nürnberg : Naturhistor. Gesellschaft. — Abh. B. 7. 1881.

Nymwegen : Ned. Botan. Vereeniging. — Ned. Kruidk. Archief (2) D. III. St. 4.

Odessa : Soc. des Naturalistes de la Nouvelle Russie (Neurussische Naturforscher-Gesellschaft). — Ber. B. 7, Lf. 2.

Offenbach a. M. : Verein f. Naturkunde. — Ber. 22—23.

Osnabrück : Naturwiss. Verein. — Jahresber. 5. 1883.

Padua : Soc. Veneto Trentina di scienze nat. — Atti Vol. VII, f. 2. VIII, f. 1. — Bull. 1882. T. II, Nr. 2. 1883. Nr. 3.

Palermo : R. Osservatorio. — Bull. metereologico Ao. XV. Vol. XV. 1879.

Paris : Ecole Polytechnique. — Journ. T. 30, C. 49. T. 31, C. 50. 51.

Passau : Naturhistor. Verein. — Ber. 12. 1882.

Pesaro : Accad. agraria. — Esercitazioni Ao. 15. ser. 2. sem. 2.

Pest : Königl. Ungar. Naturwissenschaftliche Gesellschaft (Királyi Magyar Természettudományi Társulat). — Szinnyei, Bibl. hung. hist. nat. et mathes. 1878. — Maderspach, Ung. Erzlagerstätten 1880. — Bartsch, Rotatoria hung. 1877. — Hermann, Ung Spinnenfauna 3 B. 1876—1879. — Stahlberger, Ebbe und Flut in Fiume. 1874. — Schenzl, Erdmagn. Verh. in Ungarn. 1881. — Horvath, Monogr. Lygacidarum Hung. 1875. — Kerpely, Vaskövei es vastermenyei. 1877.

Pest : Magyarhoni Földtani Társulat (Ung. Geolog. Ges.). — Földtani Közlöny (Geolog. Mitth.) 1881 szám 6—12. 1882 szám 1—12. 1883 1—6 füzet.

St. Petersburg : Acad. Imp. des Sciences. — Bull. T. 27, Nr. 3. 4. 28, Nr. 1. 2. 3.

St. Petersburg : K. Russ. entomolog. Ges. — Horae Soc. Ent. Ross. T. XVI, 1881.

St. Petersburg : Kais. Gesellsch. für die gesammte Mineralogie. — V. Kokscharow, Materialien z. Mineralogie Rufslands B. 8. Bg. 3—27 (Schlufs).

St. Petersburg : K. Botan. Garten. — Acta horti Petropol. T. VII. fasc. 2. T. VIII. f. 1. — Lindemann, Flora Chersonens. Vol. I. Odessa 1881.

Philadelphia : Acad. of Nat. Sciences. — Proceed. 1881. p. 1. 2. 3. — Wachsmuth u. Springer, Palaeocrinoidea 1879.

Philadelphia : Amer. Philos. Society. — Proceed. Vol. XIX, Nr. 108 bis 112.

Pisa : Società Toscana di scienze naturali. — Atti (Mem.) Vol. V, fasc. 1, 2. — Proc. verb. 3. Jul. 1881. 13. Nov. 1881. 8. Jan. 12. Mrz. 1882. 7. Mai. 2. Juli.

Prag : K. Böhm. Ges. d. Wissenschaften. — Abhandl. VI. F. B. 10. 11. — Jahresber. 1881. — Sitzungsber. 1880. 1881.

Prag : Naturhistor. Verein Lotos. — Jahrb. f. Naturwissensch. N. F. B. II, 1882. III und IV, 1883.

Prag : Böhm. Forstverein. — Vereinsschrift für Forst-, Jagd-

und Naturkunde Jg. 1881, H. 2. 3. 4. 1882, H. 1. 2. 3. 4. 1883, H. 1.

Prag : Präsidium des Landeskulturrathes für Böhmen. — Jahresber. 1874. 1875. 1878. 1880/1. — Katalog d. Bibliothek 1881. — Amtsblatt 1882, Nr. 1—6. 1883, Nr. 1—3. — Nickerl, Ber. über schädl. Insekten 1880. — Pfeifer, z. Flachsbaufrage 1881. — Fric, Ber. über Lachszucht in Böhmen 1879. — Mitth. über landwirthschaftl. Verhältnisse im böhm. Erzgeb. H. 1, 1878.

Presburg : Verein für Natur- und Heilkunde.

Regensburg : Zoolog.-mineralog. Verein. — Correspondenzblatt Jg. 34. 35. 36.

Reichenberg, Böhmen : Verein der Naturfreunde. — Mitth. Jg. 13. 1882.

Riga : Naturforschender Verein. — Correspondenzblatt Jg. 24. 25.

la Rochelle : Académie Sect. des Sc. nat. Annales 1880, Nr. 17. 18 und Atlas.

Rom : Società Geografica Italiana. — Boll. (2) Vol. VI, f. 5 bis 11. Vol. VII, f. 1 bis 12. — Terzo Congresso geograf. Vol. I, 1882. — Statistica d. Emigraz. ital. nel 1881. Roma 1882.

Rom : R. Comitato Geologico d'Italia. — Boll. ao. XII, 1881. Vol. 12. ao. XIII, 1882. Vol. 13.

Rom : La Reale Accademia dei Lincei. — Transunti Vol. 6, fasc. 1 bis 14. Vol. 7, fasc. 1—10. — Atti, (3) Mem. della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. B. 9. 10.

Salem : Peabody Academy of Science.

Salem : Mass. Essex Institute. — Bull. Vol. 8. 12. 13. — Visitors Guide to Salem. — Abbott, Primitive Industry.

San Francisco : California Academy of Natural Sciences. — Proceed. 1882. Auszug (Footprints at Carson State Prison m. Tff.).

St. Gallen : Naturwissensch. Gesellsch. — Bericht 1879—80. 1880—81.

St. Louis : Acad. of Science. — Transact. Vol. 4, Nr. 2.

Sassari : Circolo di Scienze Mediche e Naturali.

Singapore : Straits Branch of the R. Asiatic Society. — Journ. Nr. 4 bis 10. 3 Tff.

Sondershausen : Verein zur Beförderung der Landwirthschaft. — Verh. Jg. 42.

Sondershausen : Botan. Verein „Irmischia". — Correspondenzblatt Jg. 2. 3, Nr. 1. — Abh. H. 1 und 2.

Stockholm : K. Svenska Vetenskabs-Akademien. — Handlingar B. 14, 2. B. 15—17. — Öfversigt B. 34, 1877. 35, 1878. 36, 1879. 37, 1880. — Bihang IV, H. 1. 2. V. 1. 2. — Met. Jakttagelser B. 17—19. 1875—1877. — Lefnadsteckningar B. II, H. 1. — Agardh Florideernes Morphologi. Atlas. Stockh. 1881.

Stockholm : Bureau de la récherche géologique de la Suède. Sveriges Geolog. Undersökning. Ser. Aa Nr. 70, 80, 81, 82, 83, 85, 88. Ser. B. b. 1. 2. Ser. C. Nr. 45—51. — Svenonius Norrbottens Geologi 1880.

Stuttgart : K. statistisch-topographisches Bureau, Verein für Kunst u. Alterthum in Ulm und Oberschwaben, Württ. Alterthumsverein. — Vierteljahrshefte für Württemb. Gesch. u. Alterthumskunde 1881. 1882.

Stuttgart : Verein für vaterländ. Naturkunde. — Württ. nat.-wiss. Jahreshefte Jg. 38. 39.

Throndhjem, Norwegen : Videnskabernes Selskab.

Tokyo, Japan : Deutsche Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. — Mitth. H. 28.

Toronto, Canada : Canadian Instit. Proceed. Vol. I. f. 3.

Trier : Gesellschaft f. nützl. Forschungen.

Triest : Società Adriatica di Scienze naturali. — Bollet. Vol. VII.

Tromsö, Norwegen : Museum. — Aarshefter IV, V. — Beretning 1879. 1880.

Turin : Associazione Meteorologica Italiana. — Boll. Mensuale ser. II. Vol. I, Nr. 1 bis 12, Titel u. Inh. Vol. II, Nr. 1 bis 12. Vol. III, Nr. 2.

Ulm : Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben.

Upsala : K. Wetenskaps-Societet. — Nova acta III, Vol. XI, fsc. 1.

Utrecht : Genootsch. van Kunsten en Wetenschappen. — Aantekeningen 1880. 1881. — Verslag 1881. — Daniels, Petrus Camper 1880. — v. d. Bos, Ned. Scheikundigen v. h. laatst der vorige eeuw. 1881.

Utrecht : K. Nederl. Meteorologisch-Institut. — Ned. Met. Jaarboek Jg. 33 (1881), 34 (1882). — Observat. mét. 1876, Jg. 25. D. 2.

Washington : Smithsonian Institution. — Misc. Collect. Vol. 18—21. — Rep. 1880. — First An. Rep. Bureau of Ethnology 1879—80 ed. Powell. — List of foreign correspondents 1882.

Washington : Office N. S. Geological Survey of the Territories.

Washington : American Medical Association. — Transact. Vol. 32, 1881. — An. Rep. Nat. Board of Health 1882. — Index.

Washington : Nat. Board of Health.

Washington : Navy Department, Bureau of Medicine and Surgery.

Washington : Treasury Department Office of Comptroller of the Currency. — An. Rep. Dcb. 1881.

Washington : Department of the Interior. — Ingersoll, Oyster-Industry 1881. — Elliott, Seal-Islands of Alaska 1881. — Poore, Congressional Directory 1882.

Washington : War department, Surgeon general's office. — Index-Catalogue of the Library II (Berlioz-Cholas) 1881, III (Cholecyanin-Dzondi) 1882.

Washington : Department of Agriculture of the U. S. A. — Rep. 1878. 1879. 1880. 1881 u. 1882.

Wien : Kaiserl. Academie der Wissenschaften. — Sitzungsber. Mathemat.-nat.-wiss. Classe : I. Abth. 1880, Nr. 8 bis 10. 1881, Nr. 1 bis 10. 1882, Nr. 1—5. II. Abth. 1880, Nr. 8. 9. 10. 1881, Nr. 1 bis 10. 1882, Nr. 1—6.

III. Abth. 1880, Nr. 8–10. 1881, Nr. 1—10. 1882, 1—7. Register X (zu B. 81—85).

Wien : K. K. Geologische Reichsanstalt. — Verh. 1881, Nr. 8—18. 1882, Nr. 1—18. 1883, Nr. 1—6. — Jahrb. B. 31, Nr. 2—4. B. 32, Nr. 1—4. B. 33, Nr. 1. Register zu B. 21–30.

Wien : K. K. zoolog. botan. Gesellsch. — B. 31, 1882. 32, 1883. — Brauer, Offenes Schreiben. Wien 1883.

Wien : Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. — Schriften Bd. 22.

Wien : K. K. Gartenbau-Gesellschaft. — Wiener ill. Garten-Zeitung 1881, H. 8—12. 1882, H. 1—12. 1883, H. 1 bis 6.

Wien : K. K. Geograph. Gesellsch. — Mitth. B. 24, 1881.

Wien : Naturwiss. Verein an der k. k. techn. Hochschule. — Ber. 5.

Wiesbaden : Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbücher, Jg. 33, 34, 35.

Wiesbaden : Verein Nassauischer Land- und Forstwirthe. —

Würzburg : Physikal. medicin. Gesellsch. — Verhandl. N. F. B. 16. — Sitzungsber. 1881. 1882.

Würzburg : Polytechn. Centralverein für Unterfranken und Aschaffenburg. — Gemeinnütz. Wochenschr. 1881, Schlufs. 1882. 1883. Nr. 1—26.

Zürich : Naturforschende Gesellschaft. — Vierteljahrschr., Jg. 24, H. 1—4. 25, H. 1—4.

Zwickau : Verein für Naturkunde. — Jahresber. 1881. 1882.

Geschenke.

Kleinere Mittheilungen. (Dr. Senoner.)

Fittica : Jahresber. d. Chemie 1880, H. 1. 2. 3. 4. 1881, H. 1. 2. 3. (J. Ricker'sche Buchh.)

Regel : Gartenflora 1881, Apr. bis Dcb. 1882 Mrz. bis Oct. (Prof. Hoffmann.)

R. Hefs : Der forstwissensch. Unterricht. (Vf.)
G. H. Darwin : on the Tidal Friction. (Dr. Buchner.)
Sandberger : Geol. Erscheinungen in nassen Jahren. (Vf.)
„ Was liegt unter d. Taunus. (Vf.)
Darwin u. A. : Rep. f. Measurement of the Lunar Disturbance of Gravity. (Dr. Buchner.)
Promem. über Werth und Bedeutung d. Panzerschiffe f. d. deutsche Marine. (Derselbe.)
Ber. Subvention d. zool. Station Neapel (Reichstag-Akten Nr. 34). (Derselbe.)
F. Maurer : Btr. z. Gliederung d. rhein. Unterdevonschichten. (Vf.)
Sandberger : Triasformation im mittleren Maingebiet. (Vf.)
L. Weis : Elem. d. Botanik 1880. (Dr. Buchner.)
L. Eger : D. Naturalien-Sammler. (Derselbe.)
Mineral Map of New South Wales. (Derselbe.)
Streng : Beitr. z. Kenntn. d. Magnetkieses. (Vf.)
Waring : The separate System of Sewerage 1882. (Vf.)
Perroncito : Il Carbonchio, Turin 1882. (Prof. Pflug.)
Ziegler : Vergrünte Blüthen v. Tropaeolum majus. (Vf.)
Darwin : Stresses caused in the interior of the earth by the weight of continents and mountains. (Dr. Buchner.)
Sommerlad : Ueber hornblendeführende Basaltgest. (Vf.)
Hoffmann : Culturversuche über Variation. (Vf.)
v. Rath : Naturwiss. Studien, Bonn 1879. (Vf.)
Umlauft : Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, Jg. 5, H. 1. (Verl.)
Temple : Ueber Schimmel. (Vf.)
„ Die Linde. (Vf.)
„ Erdfloh. (Vf.)
Patentblatt 1882, Nr. 30—52. 1883, Nr. 1—26. (Prof. Gareis.)
Lehmann : Ueber systemat. Förderung wissensch. Landesk. v. Deutschland. (Vf.)
Pflug : Actinomycosis. (Vf.)
Kirchhoff : Erforschung d. Thüringer Waldes. (Dr. Lehmann Halle.)

Böttger : Reptilien u. Amphibien v. Marokko II. 1883. (Vf.)
Wilhelmi : Burg Steinberg 1848. (Dr. Buchner.)
„ Der Stadt Sinsheim schwere Zeit. (Derselbe.)
„ Geschichte v. Sinsheim 1856. (Derselbe.)
Wilhelmi : Alte deutsche Todtenhügel b. Wiesenthal 1838. (Derselbe.)
Wilhelmi : Aufhebg. d. Colleg. Stifts b. Sunsheim 1846. (Derselbe.)
Wilhelmi : Das Sinsheimer Antiquarium 1851. (Derselbe.)
Kaefs : Erection u. Bau d. corpora cavernosa vestibuli. (Vf.)
Merian : Erdbeben in Basel 1834. (Dr. Buchner.)
Cenni Bibliografici. (Dr. A. Senoner.)
Melsens : Rech. s. l. Gaz condens. p. charbon por. (Dr. Buchner.)
Senoner : Palaeoethnol. Vortr. a. d. Univ. Rom. (Vf.)

Gekaufte Werke.

Petermann, Mitth. mit Ergänzungsheften.
Globus.
Der Naturforscher, v. Sklarek.
Polytechn. Notizblatt.
Klein, Wochenschrift f. Astronomie u. s. w.

Anlage C.

Statuten der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

§ 1. Zweck der Gesellschaft ist : Förderung der theoretischen und practischen Naturwissenschaften, mit besonderer Berücksichtigung des Gesellschaftsgebiets.

§ 2. Gesellschaftsgebiet ist die Provinz Oberhessen des Grofsherzogthums Hessen und ihre näheren Umgebungen.

§ 3. Die Gesellschaft ernennt durch Diplome

1) *ordentliche und aufserordentliche Mitglieder*, welche beide die in § 9 anzugebenden Geldbeiträge zahlen;
2) *correspondirende Mitglieder*, welche aufserhalb des Gesellschaftsgebiets wohnen müssen.
3) *Ehrenmitglieder.*

§ 4. Die Aufnahme findet auf den Vorschlag eines ordentlichen Mitglieds in öffentlicher Sitzung und durch die Beamten der Gesellschaft statt, und wird die Aufnahme durch den Vorsitzenden in der nächsten öffentlichen Sitzung mitgetheilt. Die Aufnahme in eine der Sectionen (s. § 8) hat die Aufnahme in den Verein zur Folge.

§ 5. Es steht jedem Mitgliede frei, zu jeder Zeit aus der Gesellschaft auszutreten und dies durch Zurückgabe des Diploms zu erklären. Ein austretendes ordentliches oder aufserordentliches Mitglied bleibt aber zur Zahlung des jährlichen Geldbeitrags für das laufende Kalenderjahr verpflichtet.

Die Gesellschaft behält sich das Recht vor, besonderer Veranlassung wegen ein Mitglied auszuschliefsen. Es kann dies jedoch nur auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes oder des Vorstandes in nächster öffentlicher Sitzung durch $^2/_3$ der Stimmen geschehen.

§ 6. Die *Beamten* der Gesellschaft bestehen aus einem Director und einem Vicedirector, zwei Secretären und dem Bibliothekar.

In dieser Reihenfolge werden sie in der Sommer-Generalversammlung auf *ein* Jahr gewählt, und zwar, nachdem von

dem Vorsitzenden die etwa nöthigen Vorbemerkungen veranlafst worden, durch einfache Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit wird nochmals abgestimmt. Sollte auch hierdurch noch keine Entscheidung erfolgen, so giebt der Vorsitzende den Ausschlag.

Der *Director* des abgelaufenen Jahres ist auch noch auf ein *zweites* Jahr wählbar.

§ 7. Es finden jährlich 2 Generalversammlungen und 7 kleinere Versammlungen statt.

Die *Sommer-Generalversammlung* wird im Juli an einem wechselnden und in der vorhergehenden Sommer-Generalversammlung gewählten Orte des Gesellschaftsgebiets gehalten.

Die *Winter-Generalversammlung* im Januar und die *kleineren* Versammlungen werden in Gieſsen in dem Universitätsgebäude gehalten.

In der Winter-Generalversammlung legt der Rechner die Wirthschaftsrechnung für das abgelaufene Kalenderjahr vor.

Die kleineren Versammlungen beginnen jedesmal Abends 6 Uhr.

§ 8. Es bilden sich im Innern der Gesellschaft aus Fachleuten 2 Sectionen, eine naturwissenschaftliche und eine medicinische. Jede Section hält geschlossene Sitzungen, zu welchen die ordentlichen Mitglieder der anderen Section eingeladen werden können.

Im Uebrigen giebt sich jede Section ihre eigenen Statuten.

Nur den Generalversammlungen und den öffentlichen Monatsversammlungen kann jeder Freund der Naturwissenschaften als Gast beiwohnen.

§ 9. Jedes ordentliche Mitglied zahlt bei seinem Eintritt in die Gesellschaft 4 Mark.

Ferner hat jedes ordentliche und aufserordentliche Mitglied alljährlich einen Beitrag von 3 Mark für das laufende Kalenderjahr zu zahlen. Wer bis Ende März dieser Verpflichtung nicht nachgekommen ist, berechtigt dadurch den Rechner, das Fehlende, unter Uebersendung der Quittung, durch Postvorlage zu erheben.

Die Eintrittsgelder und erstmaligen Jahresbeiträge der Mitglieder werden bei Uebergabe des Diploms erhoben.

§ 10. Die Gesellschaft nimmt Geschenke an Drucksachen dankbar an, und führt sie, wenigstens summarisch, in ihren Berichten (§ 11) auf.

Die Gesellschaft hofft, dafs in der Regel jedes Mitglied, welches ein Werk aus dem Gebiete der reinen oder angewandten Naturwissenschaften neu oder auch nur in einer neuen Auflage herausgiebt, ihr ein Exemplar davon, bei Journalabhandlungen einen Separatabdruck zustelle.

Zur Besorgung von buchhändlerischen Beischlüssen an die Gesellschaft hat sich die Ricker'sche Buchhandlung zu Gieſsen erboten.

§ 11. Die Gesellschaft läfst von Zeit zu Zeit einen Bericht über ihre Thätigkeit, theils referirenden, theils belehrenden Inhalts, und aufserdem solche Abhandlungen drucken, welche sich besonders dazu eignen. Manuscripte von wissenschaftlichen Mittheilungen oder Abhandlungen, die dem Director zum Druck eingereicht werden und nicht über 2 Octavseiten umfassen, sollen sofort unter Angabe des Datums gedruckt und dem Verfasser in 100 Exemplaren zur Verfügung gestellt, im Uebrigen aber in dem nächsten Bericht eingefügt werden. Diese Drucksachen werden den ordentlichen und aufserordentlichen Mitgliedern sammt dem Kalender der Versammlungen, gratis zugestellt, und zwar den aufserhalb Gieſsens wohnenden durch die Post, frankirt. Den correspondirenden und Ehrenmitgliedern werden, soweit es ohne erhebliche Kosten geschehen kann, die Drucksachen auf Kosten der Gesellschaft zugeschickt.

§ 12. Abänderungen der gegenwärtigen Statuten können nur in einer vorher dazu bestimmten Versammlung und nur durch wenigstens $^2/_3$ der anwesenden Mitglieder beschlossen werden.

Gieſsen, im Januar 1883.

Statuten der naturwissenschaftlichen Section.

§ 1. Die Section bezweckt, ihren Mitgliedern Gelegenheit zu geben naturwissenschaftliche Gegenstände, welche sich wegen zu grofser Specialität oder aus anderen Gründen für die öffentlichen Sitzungen der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde nicht eignen, in Vorträgen und Discussionen zu erörtern.

§ 2. Ordentliche Mitglieder der Section können nur solche Mitglieder der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde werden, welche sich fachmäfsig mit einem Zweige der Naturwissenschaften beschäftigen. Andere Mitglieder der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde können der Section als aufserordentliche Mitglieder beitreten.

§ 3. Die Aufnahme als ordentliches oder aufserordentliches Mitglied geschieht durch Anmeldung bei dem Vorsitzenden der Section, welcher die Anmeldung in der nächsten Sitzung bekannt macht und in der darauffolgenden zur Abstimmung bringt; stimmen in der geheimen Abstimmung mindestens $^2/_3$ der in der Sitzung anwesenden ordentlichen Sectionsmitglieder dafür, so ist der Angemeldete aufgenommen und wird hiervon, wie auch von einer etwaigen Ablehnung schriftlich von dem Vorsitzenden in Kenntnifs gesetzt.

§ 4. Zur Leitung der Geschäfte wählt die Section in der letzten Sitzung des Sommersemesters durch einfache Majorität der anwesenden ordentlichen Mitglieder in geheimer Abstimmung auf ein Jahr einen Vorsitzenden und einen Schriftführer. Der Vorsitzende des vorhergehenden Jahres darf nur einmal wieder gewählt werden.

§ 5. Die Sitzungen finden in der Regel während der academischen Semester an jedem vierten Mittwoch, abwechselnd mit den Sitzungen der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, statt und beginnen im Winter um 6, im Sommer um 7 Uhr.

§ 6. Kurze Berichte über die Verhandlungen der Section

gelangen in den Berichten der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zum Abdrucke.

§ 7. Sollten der Section besondere Kosten erwachsen, so müssen dieselben in einer Sitzung von $^2/_3$ der anwesenden, ordentlichen und aufserordentlichen Mitglieder genehmigt werden und sind von sämmtlichen Mitgliedern zu gleichen Theilen zu tragen.

Gieſsen, 30. Mai 1883.

Statuten der medicinischen Section

(früher medicinischen Gesellschaft).

§ 1. Die medicinische Gesellschaft in Gieſsen hat zum Zwecke den wissenschaftlichen und geselligen Verkehr unter ihren Mitgliedern zu fördern.

Sie bildet eine besondere Section der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

§ 2. Sie versammelt sich alle 14 Tage, Dienstag Abends $7^1/_2$ Uhr, behufs Entgegennahme von Vorträgen resp. Referaten) und Demonstrationen, und zwar in der Zeit von Mitte October bis Mitte December, Mitte Januar bis Mitte April, Mitte Mai bis Mitte Juli.

§ 3. Der zweite Dienstag im November, an dem im Jahre 1879 die Constituirung der medicinischen Gesellschaft stattgefunden hat, wird alljährlich als Stiftungstag durch eine Generalversammlung begangen, an die sich ein gemeinschaftliches Festessen anschliefst.

Gegenstände dieser Generalversammlung sind ein gröfserer wissenschaftlicher Vortrag, der Bericht über das verflossene Jahr und die Neuwahl des Vorstandes.

§ 4. Mitglieder können werden: approbirte Aerzte, Thierärzte, Apotheker und Zahnärzte Gieſsens und der Umgegend.

Anmeldungen zum Beitritt nimmt der Präsident entgegen, theilt dieselben in der nächsten Sitzung der medicini-

schen Gesellschaft mit und läfst dann in der nächstfolgenden Versammlung darüber abstimmen. Die Aufnahme ist erfolgt, wenn $^2/_3$ der Anwesenden für dieselbe stimmen.

Die Aufnahme in die Section schliefst die Aufnahme in die oberhessische Gesellschaft ein und wird dem Vorsitzenden derselben mitgetheilt.

Die Mitglieder der medicinischen Gesellschaft werden, wenn sie verziehen, auswärtige Mitglieder. Die Gesellschaft behält sich das Recht vor, Ehrenmitglieder zu ernennen.

§ 5. Der Austritt aus der Gesellschaft ist dem Präsidenten schriftlich anzuzeigen.

§ 6. Die Gesellschaft hat das Recht, auf Antrag von 3 Mitgliedern in einer brieflich anzuzeigenden Sitzung den Ausschlufs eines Mitgliedes auszusprechen. Erforderlich ist zu diesem Beschlusse eine Majorität von $^2/_3$ der Stimmen aller Mitglieder. Die Mitglieder sind berechtigt vor der Abstimmung, unter Beischlufs des Namens, ihre Stimmen versiegelt beim Präsidenten abzugeben.

Sollte in der ersten Sitzung die nöthige Stimmenzahl nicht vertreten sein, so entscheidet in einer weiter anzuberaumenden Sitzung einfache $^2/_3$ Majorität der Abstimmenden.

§ 7. Der Jahresbeitrag der oberhessischen Gesellschaft beträgt 3 Mark, das Aufnahmegeld 4 Mark. Innerhalb der medicinischen Gesellschaft wird ein Jahresbeitrag für die besonderen Bedürfnisse der Gesellschaft alljährlich in der Generalversammlung festgesetzt. Derselbe soll zu Anfang eines jeden Vereinsjahres erhoben werden, und haben die in der ersten Hälfte des Vereinsjahres neu eintretenden Mitglieder den vollen Jahresbeitrag für die Gesellschaft zu zahlen, die in der zweiten Hälfe Eintretenden sind davon befreit.

§ 8. Die Mitglieder haben das Recht Gäste einzuführen.

§ 9. Der alljährlich zu wählende Vorstand besteht aus:

1) einem Präsidenten,
2) „ Vicepräsidenten,
3) „ Kassirer (für den Sectionsbeitrag) und
4) „ Secretär.

Der Kassirer vertritt den Secretär in Verhinderungsfällen.

Der Vorstand übernimmt die Vertretung der Gesellschaft nach aufsen und die Anordnungen für die einzelnen Sitzungen.

§ 10. Die Wahlen des Vorstandes, sowie die Abstimmungen über Aufnahme und Ausschlufs sind durch geschlossene Stimmzettel vorzunehmen.

§ 11. Die Einladungen zu den Sitzungen erfolgen durch Postkarten, die vom Secretär am vorhergehenden Sonntage zu versenden sind, und auf denen die Tagesordnung anzugeben ist.

§ 12. Die Sitzungen sind lediglich Vorträgen und Discussionen gewidmet, welche medicinische Wissenschaft und ärztliche Interessen betreffen. Als Zeitdauer jeder Sitzung ist im Allgemeinen 1 bis $1^1/_2$ Stunde zu betrachten. An die Sitzung schliefst sich ungebundener geselliger Verkehr der Mitglieder. Die allseitige Betheiligung an demselben wird als im Interesse der Gesellschaft liegend angesehen.

§ 13. In der Sitzung haben die Vorträge in der Reihenfolge der Anmeldung stattzufinden. Ihnen voraus gehen nur geschäftliche Mittheilungen des Präsidenten und Demonstrationen von Kranken, sowie von nicht widerstandsfähigen Präparaten.

Der Antrag auf Schlufs eines Vortrages oder der Sitzung überhaupt darf jederzeit, aber nur durch Initiative oder Vermittelung des Präsidenten, an die Versammlung gestellt werden, welche mit absoluter Majorität entscheidet.

§ 14. Der Secretär führt das Protokoll, welches zu Beginn der nächsten Sitzung zur Verlesung kommt. Die Vortragenden sind verpflichtet, dem Secretär bis zur nächsten Sitzung ein Referat ihres Vortrages einzuhändigen.

Die Protokolle der Versammlungen werden in den Berichten der oberhessischen Gesellschaft abgedruckt. Aufserdem werden die Sitzungsberichte in einer der verbreiteteren medicinischen Zeitschriften veröffentlicht. Die Redaction besorgen der Präsident und der Secretär.

§ 15. Anträge auf Statutenänderung sind, von 3 Mitgliedern unterzeichnet, beim Präsidenten einzureichen, von diesem in der nächsten Sitzung zu verlesen, und erst in der

darauf folgenden zur Discussion und Abstimmung zu bringen.

Der Antrag ist als angenommen zu betrachten, wenn mindestens $^3/_4$ der Anwesenden sich dafür erklären.

Gieſsen, im Januar 1883.

Anlage D.

Verzeichniſs der Mitglieder.

1. Ehrenmitglieder.

Seine Königliche Hoheit Grofsherzog ***Ludwig IV.***
Seine Grofsh. Hoheit *Prinz Heinrich* von Hessen zu Darmstadt.
Dr. *Bunsen,* Hofrath und Professor zu Heidelberg.
Dr. *W. Diehl,* Gymnasiallehrer i. P. zu Gieſsen.
Dr. *Göppert,* Geh. Med. Rath und Professor zu Breslau.
Dr. *Rob. Knox* Esq., Professor zu London.
Dr. *v. Kokscharow* Exc., Academiker, Gen. Major im Bergingenieurcorps zu St. Petersburg.
Dr. *Rud. Leuckart,* Professor in Leipzig.
Dr. *Quenstedt,* Professor zu Tübingen.
Dr. *Renard* Exc., wirkl. Staatsrath zu Moskau.
Jul. Rink Freiherr v. Starck Exc., Präs. des Gr. Gesammt-Ministeriums, Minister d. Grofsh. Hauses u. d. Aeuſseren, sowie des Inneren, wirkl. Geh. Rath in Darmstadt.
Dr. *Sturz,* Generalconsul in Berlin.
Dr. *Thielmann* Exc., wirkl. Staatsrath und Oberarzt in St. Petersburg.
Dr. *Vogel,* Professor in Halle a. S.
Thom. Wright Esq., hon. secretary of the Ethnol. Soc. London.
Zimmermann, Geh. Cabinetsrath in Darmstadt.

2. Correspondirende Mitglieder.

Dr. *de Bary,* Professor, Straſsburg.
Bernhard, Apotheker, Samaden.

Dr. *O. Böttger,* Frankfurt a. M.
Prof. Dr. *Buchenau,* Director der Realschule am Doventhor, Bremen.
Dr. *Budge,* Professor, Geh. Med. Rath, Greifswald.
Dr. *Th. Caruel,* Professor, Pisa.
Dr. *C. Claus,* Professor, Wien.
J. Colbeau, Secr. d. Soc. Malacologique, Brüssel.
Dr. *Dunker,* Geh. Bergrath und Professor, Marburg.
Dr. *Const. v. Ettingshausen,* Professor, Graz.
Dr. *J. G. Fischer,* Lehrer an der Realschule, Hamburg.
Dr. *Jos. Fischer*, Director d. Real- und Handelsschule, Pest.
Dr. *Flechsing,* Hofrath und Brunnenarzt, Bad Elster.
Dr. *R. Fresenius,* Geh. Hofrath, Professor, Wiesbaden.
Dr. *Gerlach,* Professor, Erlangen.
Dr. *Glaser,* Realschuldirector i. P., Mannheim.
Dr. *Franz v. Hauer,* Ritter, Dir. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien.
Dr. *Henry,* Bibliothekar, Bonn.
Dr. *Luc. v. Heyden,* Hauptmann a. D., Frankfurt a. M.
Dr. *Hille,* Secr. d. Wetterauischen Gesellsch., Hanau.
Le Jolis, Präsident d. naturforsch. Gesellsch., Cherbourg.
Vict. Klingelhöffer, Oberst z. D., Darmstadt.
Dr. *Adolf Knop,* Hofrath, Professor Carlsruhe.
Dr. *K. Koch,* Professor, Berlin.
Dr. *Küchenmeister*, Medicinalrath, Dresden.
Dr. *A. Laubenheimer,* Professor, Höchst b. Frankfurt.
Dr. *Mosler*, Professor, Greifswald.
Dr. *O'Leary,* Professor, Cork in Ireland.
Dr. *Ad. v. Planta,* Reichenau b. Chur.
Dr. *J. J. Rein,* Professor, Bonn.
Dr. *F. Sandberger,* Professor, Würzburg.
Dr. *Schauenburg,* Kreisphysikus, Mörs.
Dr. theol. *Schmitt*, Prälat, Mainz.
Dr. *A. Senoner,* Bibliothekar d. geol. Reichsanst., Wien.
Dr. *E. Söchting,* Archivar d. deutsch. geol. Gesellsch., Berlin.
Steeg, Optiker, Bad Homburg.
Dr. *Susewind,* Medicinalrath, Braunfels.

Dr. *Suringar*, Professor, Leyden.
R. Temple, Hauptmann a. D. und Assecuranzinspector, Pest.
C. Umlauf, k. k. Landesgerichtsrath, Profsnitz, Mähren.
Dr. *O. Volger*, Frankfurt a. M.
Dr. *H. Welcker*, Professor, Halle a. S.
Dr. *H. J. Wienecke*, k. Gesundheitsofficier, Aalten (Niederland).
Dr. *V. v. Zepharovich*, Oberbergrath und Professor, Prag.

3. Ordentliche Mitglieder zu Giefsen.

Die Mitglieder der naturwissenschaftlichen Section sind mit *, diejenigen der medicinischen Section mit † bezeichnet.

Adami, Heinr., Bauunternehmer.
† **Alker**, Dr. med.
Altvater, Dir.
† **Balser**, Dr. med.
† **Baur, H.**, Dr. med.
Bender, F., Cigarrenfabrikant.
† **Birnbaum**, Prof. Dr. med.
Bock, Siegm., Cigarrenfabrikant.
Briel, Rechtsanwalt.
* **Buchner, O.**, Reallehrer, Prof. Dr.
Bücking, L., Rentier.
Bramm, Bürgermeister.
† **Blum**, Dr. med.
Bökman, Provinzialdirector.
* **Bansa, Chr.**, Grubendirector.
Bergen, Otto, Gastechniker.
† **Bose**, Prof. Dr.
Clemm, Canzleirath.
† **Collmann**, Apotheker.
Daudt, Maschinenmeister.
Deines, Kunst- und Handelsgärtner.
Diery, K., Rechtsanwalt.
Dornseiff, Rechtsanwalt.
† **Dornseiff**, Dr. med.
Dieffenbach, O., Dr. Civilingenieur.
† **Duvinage**, Dr. med.
†* **Eichbaum**, Prof. Dr.
Eickemeyer, Geh. Baurath.
Emmerich, B., Bergwerksbesitzer.
† **Felsing**, Dr. med.
Ferber, W., Buchhändler.
* **Fromme**, Prof. Dr.
* **Fleischhauer, Fried.**, Gymn.-Acc.
† **Fuhr**, Dr. med.
Gail, Ferd. Fabrikant.
* **v. Gehren, F.**, Mechanikus.
v. Grolmann, Landgerichtsrath, Dr.
Georgi, Oberförster.
† **Glasor**, Dr. Kreisarzt.
†* **Gaehtgens**, Prof. Dr.
Haberkorn, Geh. Regierungsrath.
* **Hess, Aug.**, Fabrikant.
† **v. Helmolt**, Dr. med.
Holzapfel, Geh. Baurath.
* **Hoffmann**, Professor Dr.
Homberger, M., Fabrikant.
* **Hempel**, Apotheker Dr.
Hess, Rich., Prof. Dr.
† **Haupt, F.**, Dr. med.
Heichelheim, Siegm., Banquier.
†* **v. Hippel**, Prof. Dr.
Haberkorn, Forstmeister.
* **Ihne, Egon**, Dr. Gymnasiallehrer.
Keller, W., Buchdruckereibesitzer.
Klingspor, Fabrikant.
† **Klewitz**, Dr. med.
† **Koch, W.**, Zahnarzt.
Kempf, Otto, Cigarrenfabrikant.
Kraatz, Alb., Kaufmann.
† **Kredel**, Dr. med.
† **Käss**, Dr. med.
* **Kost**, Dr., Reallehrer.
Labroisse, L., Rechtsanwalt.
Leo, Christ., Uhrmacher.
Liebrich, Christ., Mechanikus.
† **v. Löhr**, Dr. med.

† **Lorentz,** Dr. med.
Lyncker, Rentamtmann.
* **Ludwig**, Prof. Dr.
† **Markwald**, Dr. med.
† **Mettenheimer**, Apotheker, Dr.
Muhl, Rechtsanwalt, Dr.
Möller, Louis, Optikus.
Müller, Universitätsgärtner.
Mayer, Aug., Weinhändler.
* **Molly**, Dr.
†* **Marchand**, Prof. Dr.
v. Münchow, Buchdruckereibesitzer.
* **Naumann**, Prof. Dr.
Noll, Adolf, Cigarrenfabrikant.
Noll, Georg, Director.
Neuenhagen, Oberförster.
Noack, L., Prof. Dr.
* **Noack, K.**, Dr. Gymnasiallehrer.
Oncken, Prof. Dr.
Oppenheimer, Aug., Fabrikant.
Pascoe, S., Director.
† **Pröbsting**, Dr. med.
† **Ploch, Fr.**, Dr. med.
† **Pflug**, Prof. Dr.
Petri II. L., Bauunternehmer.
† **Rabenau**, Dr. med.
Ricker, J., Buchhändler.
v. Ritgen, Prof. Dr.
Rosenberg, Rechtsanwalt.
Reuning, Rechnungsrath.
†* **Riegel**, Prof. Dr.
* **Röntgen**, Prof. Dr.
Schwarz, Rechtsanwalt, Dr.
Schüler, Rechtsanwalt, Dr.
Schulz, Bergmeister.
† **Stammler, Ed.**, Dr. med.
* **Streng**, Prof. Dr.
† **Schrader**, Dr. med.
Schellenberg, Instrumentenmacher.
Spamer, Reallehrer.
* **Soldan**, Realschuldirector.
* **Scheuermann**, Dr., Reallehrer.
Seipp, Ludw., Reallehrer.
* **Sommerlad**, Dr., Reallehrer.
* **Taschè**, Reallehrer, Prof. Dr.
Uhl, sen., Photograph.
Wasserschleben, Professor Dr., Geh. Justizrath.
† **Weber, H.**, Dr. med.
† **Wesener**, Dr. med.
† **Winther**, Dr. med.
† **Wilbrand**, Prof. Dr.
Wilson, Dir.
Wortmann, Bankdirector.
Wortmann, Theodor.
† **Wiegand, A.**, Dr. med.
* **Winkler, L.**, Dr., Kreisveterinärarzt.
Wallenfels, L., Fabrikant.
Ziegler, W., Bergmeister.
† **Zimmermann,** Stabsarzt, Dr.

4. Aufserordentliche Mitglieder zu Gieſsen.

Bender, stud.
Cellarius, stud.
Curschmann, stud.
Eckstein, K., stud.
Hamann, stud. math.
Hein, stud. Assistent am physikalischen Kabinet.
Kistinger, stud. rer. nat.
Kleinen, stud.
Nagel, Gustav, stud.
* **Rücker, Aug.**, Dr.
Schellhas, stud.
Simmermacher, stud.
Stammler, stud.
Strohman, Aug., stud.
Uhl, L., Photograph.
Uhl, Th., Photograph.
Völsing, stud.

5. Auswärtige Mitglieder.

† **Ahlfeld**, Prof. Dr., Marburg.
Blümmer, Dr. med., Crefeld.
Bode, Geh. Med.-Rath Kreisarzt Dr., Nauheim.
Buss, G., Kaufmann, Wetzlar.
Braun, Apotheker, Nidda.
Braubach, Carl, Westfäl. Hof bei Giefsen.
Buchheim, Dr. phil., Helmstedt.
Bach, Lehrer, Langsdorf.
Brettel, Carl, Dr. med., Gedern.
Bücking, H., Dr. Prof., Kiel.
Diehl, W., Dr. med. Kreisarzt, Butzbach.
† **Dickoré, Carl**, Dr. med., Lollar.
Dirlam, Hnr., Lehrer, Grünberg.
Fresenius, Kammer-Rath, Assenheim.
Giessler, Bergassessor, Limburg.
Glaser, Dr., Gymnasiallehrer, Wetzlar.
† **Halbey**, Dr. med., Wetzlar.
Hiepe, W., Apotheker, Wetzlar.
Hensoldt, Optiker, Wetzlar.
Jacoby, Physikus Dr., Bockenheim.
Kinzenbach, Bergverwalter, Weilburg.
Kohlhauer, Lieutenant a. D., Wetzlar.
Kekulé, Kreisrath, Oppenheim.
Klein, Registrator, Büdingen.
Lettermann, Pharmaceut, Darmstadt.
Leimbach, Dr. Reallehrer, Sondershausen.
Melior, Aug., Oekonom, Holzhausen bei Vilbel.
Maurer, F., Rentner, Darmstadt.
Müller, Bergverwalter, Hungen.
Niess, Aug., Dr., Reallehrer, Mainz.
K. Oberbergamt Bonn.
Oeser, Carl, Dr. chem., Darmstadt.
Prinz, Kreisarzt Dr., Nidda.
v. Rabenau, Adalb., Freiherr, Friedelhausen bei Lollar.
Raiser, Med.-Rath, Dr. med., Worms.
Reiz, Reallehrer a. D., Alsfeld.
Rouge, Ferd., Dr., Hungen.
Schäfer, Bergverwalter, Braunfels.
Seitz, Prof. Wiesbaden.
Snell, Steuercommissär, Hungen.
Stiehler, Distr.-Einnehmer, Hungen.
Sieben, Dr., Grofslichterfelde bei Berlin.
Seibert, Heinr., Optiker, Wetzlar.
von Solms-Laubach, Friedr., Graf, Laubach.
Strack, F., Oberförster, Oberrofsbach bei Friedberg.
Simon, Wilh., Dr. chem., Baltimore.
Stammler, K., Dr. med., Alsfeld.
Speck, Dr. Sanit.-Rath, Dillenburg.
Schüssler, Seminarlehrer, Dillenburg.
Trapp, Bergwerksdirector, Ibbenbüren.
Tecklenburg, Bergrath, Darmstadt.
Uloth, Dr. chem., Darmstadt.
Vogt, Apotheker, Butzbach.
† **Vogt**, Dr. med., Allendorf a. Lda.
Wimmenauer, Forstrath, Lich.
Wöll, Kaufmann, Hamburg.
Ziegler, Jul., Chemiker, Dr., Frankfurt a. M.

An die verehrlichen Gesellschaften, mit denen die Oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde in Verkehr steht!

Die Endesunterzeichneten bitten sämmtliche verehrliche Gesellschaften und Vereine um gefälligen Abdruck des folgenden phänologischen Aufrufs in ihren Schriften, sowie um gütige Erwähnung desselben in ihren Sitzungen, damit derselbe möglichste Verbreitung erhält.

Phänologischer Aufruf.

Die Unterzeichneten richten, wie im vorigen Jahr, so auch jetzt an alle Naturfreunde die Bitte, möglichst genau an nachstehenden Pflanzen die wichtigsten Vegetationsstufen, besonders erste Blüthe und erste Fruchtreife zu beobachten.

Die Beobachtungen sind an *freistehenden* Exemplaren, also unter Ausschlufs von Spalierpflanzen an einem *normalen* (nicht ausnahmsweise geschützten oder kalten) Standort anzustellen, und das Beobachtungsgebiet ist möglichst oft, am besten *täglich* abzugehen.

Der Tag der *ersten Blüthe* ist derjenige, an welchem sich zum ersten Male eine normale Blüthe vollständig entfaltet hat.

Die *erste Fruchtreife* wird bei den saftigen Früchten dann eingetragen, wenn eine vollkommene und definitive Verfärbung einzelner normaler Früchte eingetreten ist; bei den Kapselfrüchten, wenn die Kapseln spontan aufplatzen.

Unter *allgemeiner Laubverfärbung* wird der Tag eingetragen, an welchem mehr als die Hälfte der Blätter ihre Farbe verändert hat.

Einsendung, sowohl der in diesem Jahre als auch weiterhin gemachten Beobachtungen wolle gütigst an einen der Unterzeichneten geschehen.

Die Ziffern vor den Pflanzennamen geben das mittlere Datum für Gieſsen (160 m. abs. Höhe) an, an anderen Orten wird diese Zeitfolge ungefähr dieselbe sein.

e. B. = erste Blüthe offen. B. O. s. = erste Blattoberfläche sichtbar, e. Fr. = erste Frucht reif, A. L. V. = allgemeine Laubverfärbung.

Febr. 11. *Corylus Avellana*, Haselnufs, Stäuben der Antheren.
April 9. *Aesculus Hippocastanum*, Rofskastanie, B. O. s.
„ 13. *Ribes rubrum*, rothe Johannisbeere, e. B.
„ 16. *Ribes aureum*, goldgelbe Johannisbeere, e. B.
„ 18. *Prunus avium*, Süfskirsche, e. B.
„ 19. *Prunus spinosa*, Schlehe, Schwarzdorn, e. B.
„ 22. *Prunus Cerasus*, Sauerkirsche, e. B.
„ 23. *Prunus Padus*, Ahl-, Traubenkirsche, e. B.
„ 23. *Pyrus communis*, Birne, e. B.
„ 25. *Fagus silvatica*, Rothbuche, B. O. s.
„ 28. *Pyrus Malus*, Apfel, e. B.
„ 28. *Betula alba*, Birke, B. O. s.
Mai 1. *Quercus pedunculata*, Stieleiche, B. O. s.
„ 2. *Lonicera tatarica*, tatarisches Geisblatt, e. B.
„ 4. *Syringa vulgaris*, Nägelchen-Flieder, e. B.
„ 4. *Fagus silv.*, Buchwald grün.
„ 4. *Narcissus poëticus*, weifse Narcisse, e. B.
„ 7. *Aesculus Hippocastanum*, Rofskastanie, e. B.
„ 9. *Crataegus Oxyacantha*, Weifsdorn, e. B.
„ 14. *Spartium scoparium*, Ginster, e. B.
„ 14. *Quercus pedunc.*, Eichwald grün.
„ 14. *Cytisus Laburnum*, Goldregen, e. B.
„ 16. *Cydonia vulgaris*, Quitte, e. B.
„ 16. *Sorbus Aucuparia*, Eberesche, Vogelbeere, e. B.
„ 28. *Sambucus nigra*, Hollunder, e. B.
„ 28. *Secale cereale hibern.*, Winterroggen, e. B.
„ 28. *Atropa Belladonna*, Tollkirsche, e. B.
Juni 1. *Symphoricarpos racemosa*, Schneebeere, e. B.
„ 3. *Rubus idaeus*, Himbeere, e. B.
„ 3. *Salvia officinalis*, Gartensalbei, e. B.
„ 5. *Cornus sanguinea*, rother Hartriegel, e. B.
„ 14. *Vitis vinifera*, Weinstock, e. B.
„ 20. *Ribes rubrum*, e. Fr.
„ 22. *Tilia grandifolia*, Sommerlinde, e. B.
„ 22. *Ligustrum vulgare*, Liguster, e. B.

Juni 27. *Lonicera tatarica*, e. Fr.
„ 30. *Lilium candidum*, weifse Lilie, e. B.
Juli 4. *Rubus idaeus*, e. Fr.
„ 7. *Ribes aureum*, e. Fr.
„ 20. *Secale cer. hib.*, Ernteanfang.
„ 30. *Sorbus Aucuparia*, e. Fr.
Aug. 1. *Atropa Belladonna*, e. Fr.
„ 2. *Symphoricarpos racemosa*, e. Fr.
„ 11. *Sambucus nigra*, e. Fr.
„ 28. *Cornus sanguinea*, e. Fr.
Sept. 9. *Ligustrum vulgare*, e. Fr.
„ 17. *Aesculus Hippocastanum*, e. Fr.
Oct. 10. *Aesculus Hippocast.*, a. L. V.
„ 12. *Betula alba*, a. L. V.
„ 16. *Fagus sylvatica*, a. L. V.
„ 20. *Quercus pedunculata*, a. L. V.

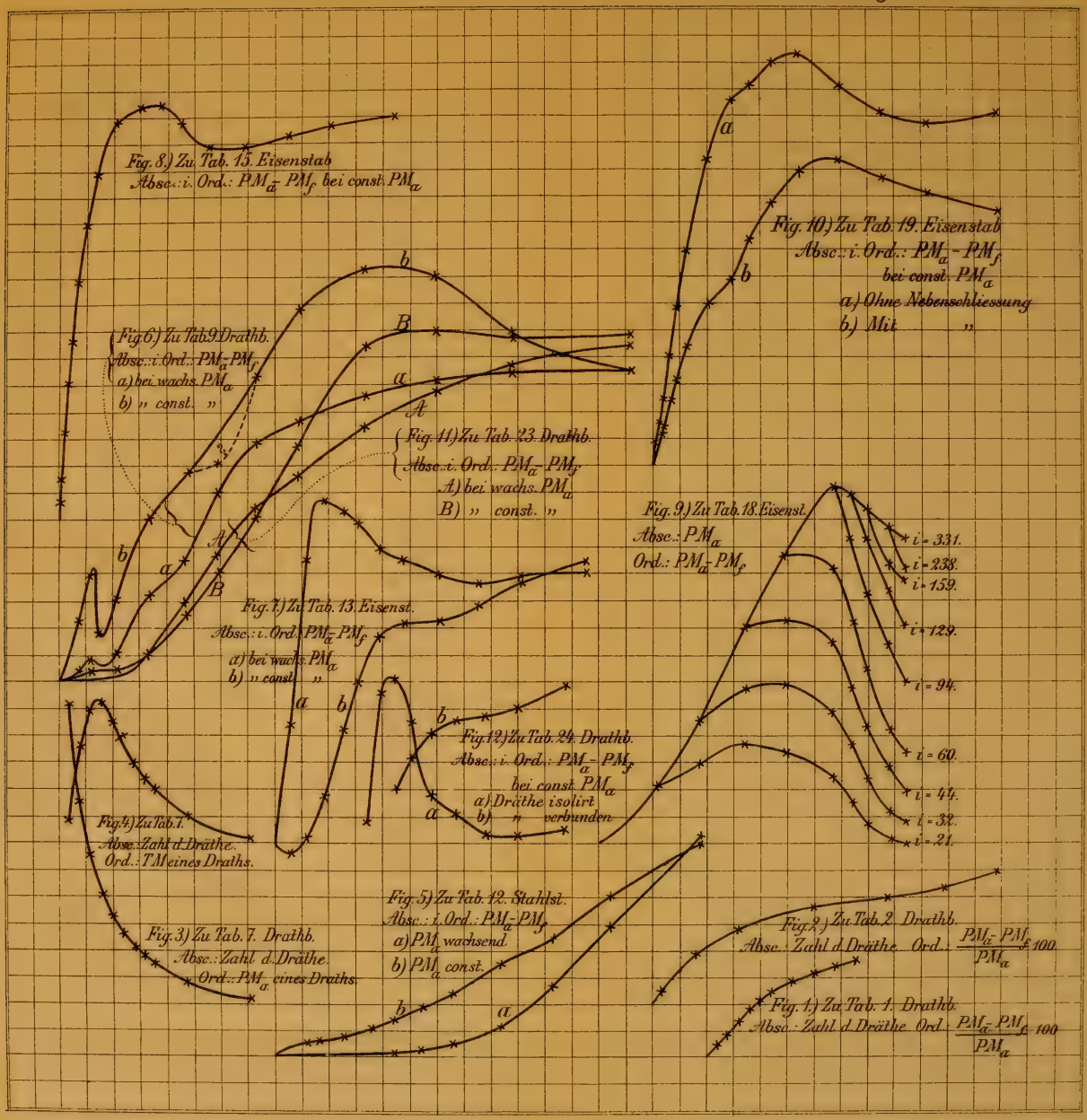
Gieſsen, den 1. Juni 1883.

Professor Dr. **H. Hoffmann.** Dr. **Egon Ihne.**

Berichtigungen.

Seite 124, Zeile 14 von oben lies Apeldoorn statt Amsterdam.
„ 238, „ 4 „ unten „ In statt An.
„ 240, „ 13 „ „ „ Elasticitäts statt Electricitäts.
„ 255, „ 1 „ oben „ Grundteig statt Grundteich.

Druck von Wilhelm Keller in Gießen.



Lith. Anst. v. Loos & Reineke in Kassel

Fig. 2.

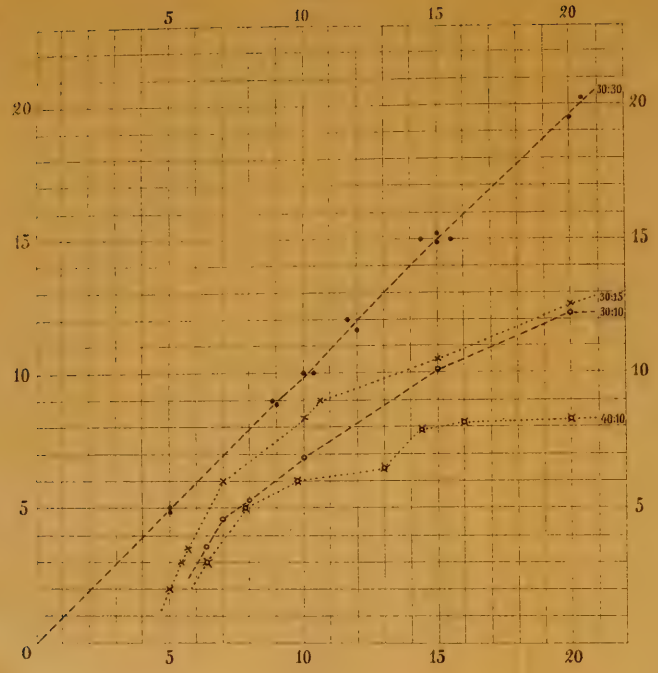


Fig. 3.

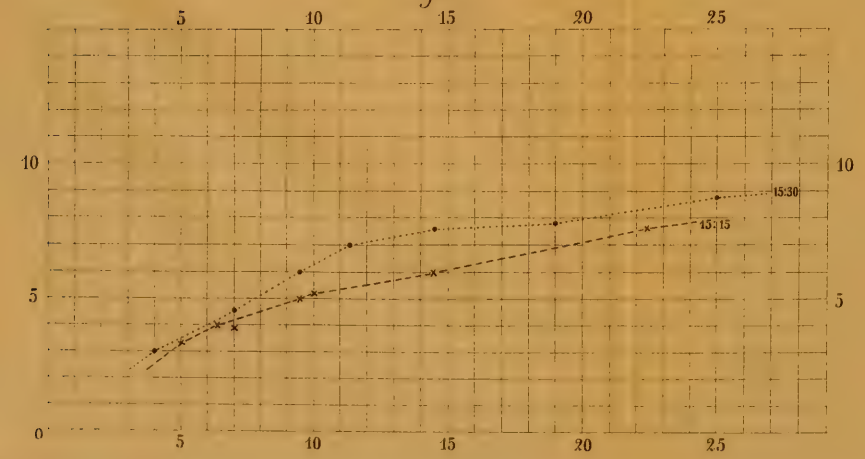
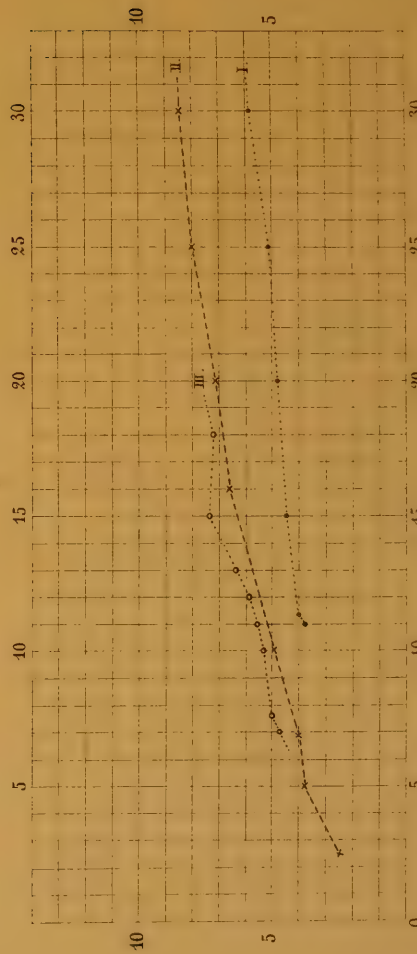
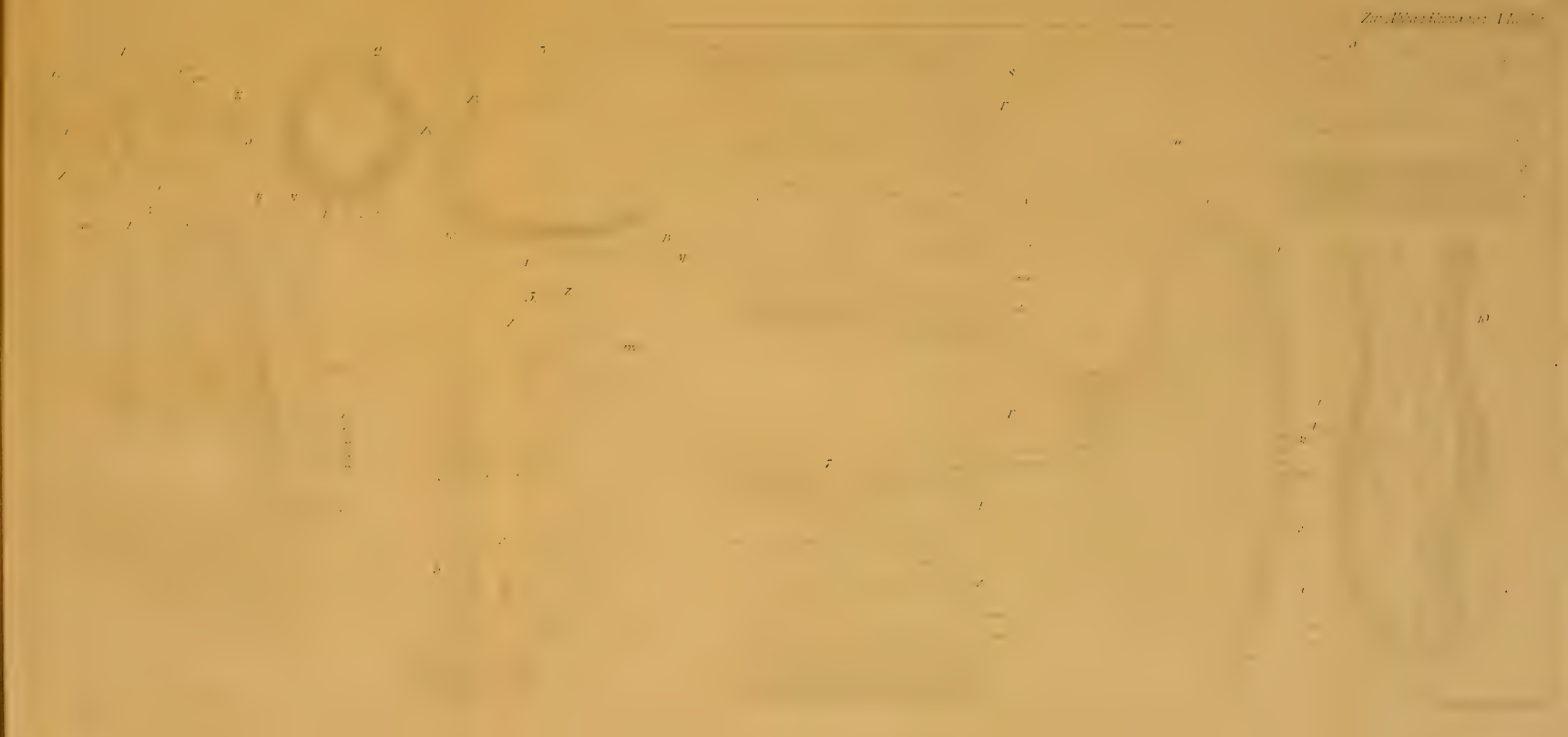
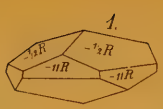


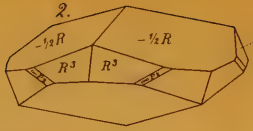
Fig. 1.

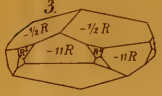


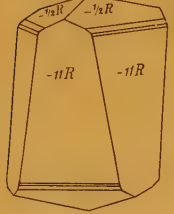
Lith. Anst. v. Loos & Reinake in Wien.

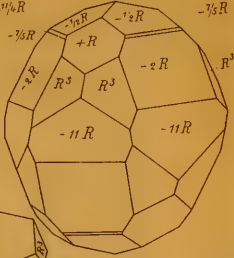


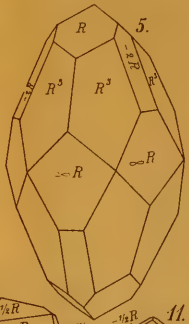

1.
-⅓R
-½R
-11R
-11R

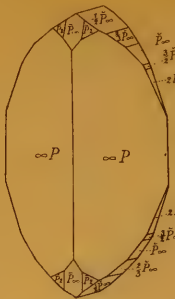

2.
-½R
-½R
R
R³
R³
∞P2

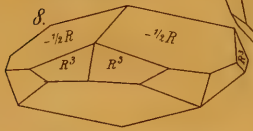

3.
-½R
-½R
-11R
-11R
R⁵

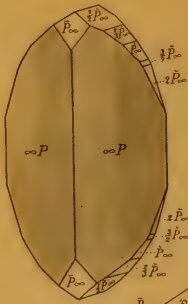

4.
-½R
-½R
-⅘R
-11/4R
-⅗R
-11R
-11R

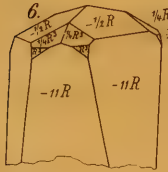

7.
-½R
-½R
-⅗R
+R
-2R
-2R
R³
R³
R³
-11R
-11R


5.
R
-½R
R³
R³
∞R
∞R

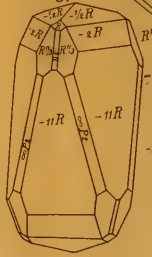

14.
∞P
∞P

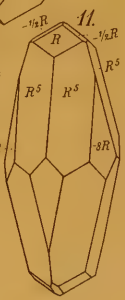

8.
-½R
-½R
R³
R⁵

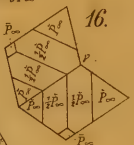

15.
∞P
∞P

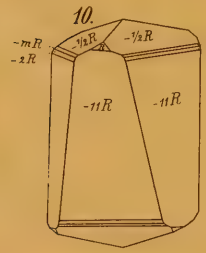

6.
-½R
-½R
-11R
-11R

12.
-8R

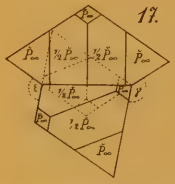

9.
-½R
-½R
-2R
-11R
-11R
-Pz

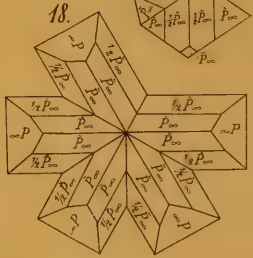

11.
-½R
R
-½R
R⁵
R⁵
-8R


16.

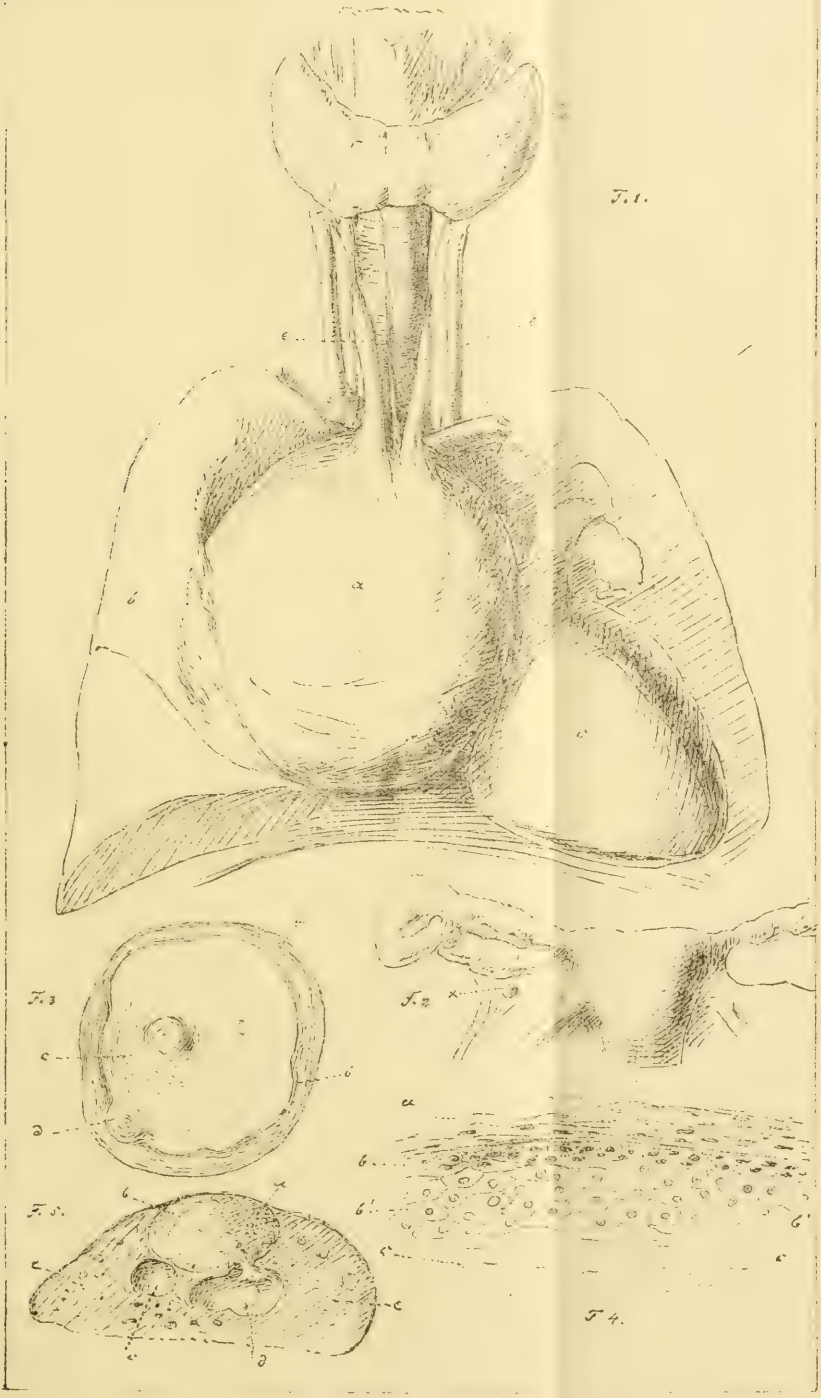

10.
-½R
-½R
-mR
-2R
-11R
-11R

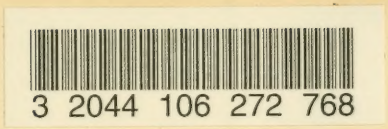
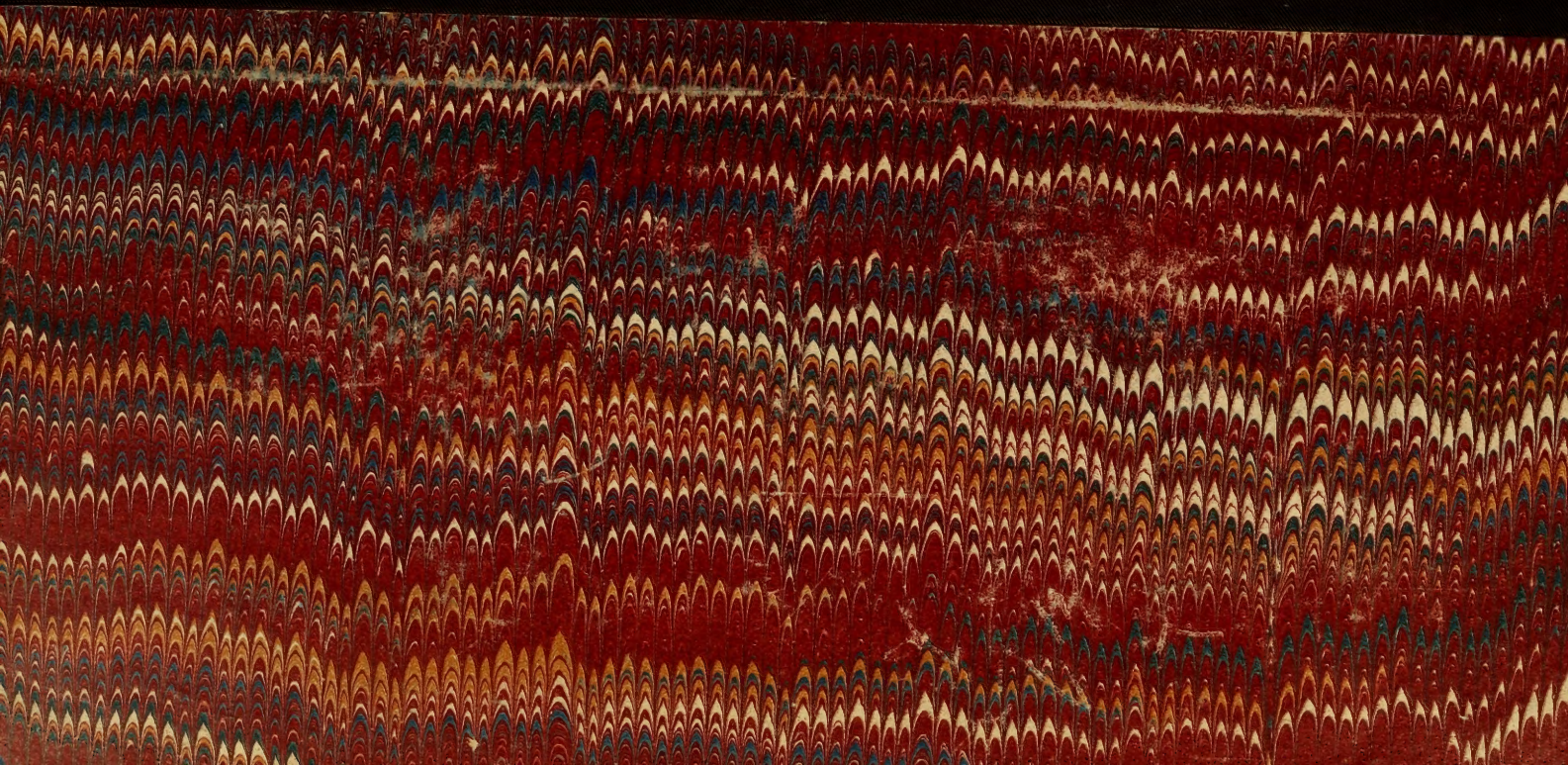
13.
-8R


17.


18.

Marchand, Dermoïde




3 2044 106 272 768